The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.197
1870

DEPARTMENT OF
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Siebenundvierzigster Band.

Jahrgang 1870.

Mit zehn Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertsiebenundneunzigster Band.

Jahrgang 1870.

STAPEL-EN CONSTRUCTIE
BIBLIOTHEEK
MAGAZIJNEN.

Mit zehn Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

RIJKSUNIVERSITEIT
BIBLIOTHEEK

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG.

Inhalt des hundertsiebenundneunzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Dampfmotor für Nähmaschinen und dergl. von Mignon und Rouart, Mechaniker in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II Kelsey's Drahtseilscheibe. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . 3

III. Vorrichtung zum Schmieren von Kurbelzapfen, vom Ingenieur J. Tenwick in Grantham. Mit Abbildungen auf Tab. I. 4

IV. Rotationspumpe, Wassersäulenmaschine und Grubenventilator von John Cooke in Darlington. Mit Abbildungen auf Tab. I. 4

V. Continuirlich arbeitende Schraubenschneidmaschine von Emil Watteeu, Ingenieur in Middlesbrough. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . 6

VI. Papierschneidmaschine von B. Steinmetz, Mechaniker in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. I. 8

VII. Booth's Schnellwalzwerk. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . 9

VIII. Ueber Reibungswiderstände bei Walzwerken; von Rob. Röntgen, Lehrer an der städtischen Gewerbeschule in Remscheid. 10

IX. Cole's Ankerhemmung bei Taschenuhren. Mit Abbildungen auf Tab. I. 16

X. Chassepot's neue Central-Zündungs-Patrone. Mit Abbildungen auf Tab. I. 17

XI. Bavin's Maschine zur Trennung von Eisen- und Messing-Feil- oder Bohr-Spänen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 18

XII. Ueber künstliche Kälteerzeugung durch Compression und Expansion der Luft; von Berginspector H. Bruhn in Staßfurt 20

XIII. Ueber die Verbrennbarkeit des Diamantes und die Wirkung hoher Temperaturen auf denselben; von Morren 22

XIV. Bestimmung des Kohlenstoffes im Roheisen, Stahl und Stabeisen; von Bousfingault 25

XV. Das Feinen des Goldes mittelst Chlorgas; von F. B. Miller, Probirer an der königl. Münze zu Sydney 43

XVI. Neuer Apparat zum Reduciren des Chlorsilbers; von Dr. A. Leibius, Probirer an der königl. Münze zu Sydney 55

XVII. Mittheilungen aus dem technischen Laboratorium des k. ungarischen Polytechnicums in Ofen; von V. Wartha 58

1) Beiträge zur Kenntniß der Anthracen-Farbstoffe. — 2) Ueber Reindarstellung des Anthracens.

XVIII. Ueber den schädlichen und giftigen Einfluß der Theerfarben; von Dr. Herm. Eulenberg und Dr. Herm. Vohl zu Cöln 62

Seite

XIX. Untersuchungen über die in der Industrie verwendeten Pflanzenfasern; von Bétillart 77

XX. Versuche über die Wirksamkeit des Süvern'schen Desinfectionsmittels . 83

Feldbau-Versuche mit dem Rückstande des nach dem Süvern'schen Verfahren desinficirten Cloakenwassers von Berlin.

Miscellen.

Handkraftpropeller auf Handelsschiffen 88. Nézeraux's Dampfmaschinen-Condensator 88. Verbesserung am Strumpfwirkerstuhl 89. Ueber die Betriebskraft von Nähmaschinen, nach Prof. Dr. H. Meidinger 89. Ueber den Einfluß der Nähmaschinen auf die Gesundheit der Arbeiterinnen; von E. Decaisne 89. Die Bessemerstahl-Fabricate bezüglich sicherer Bruchfestigkeit 90. Parson's weißes Messing 92. Abgekürztes Manipuliren beim Probiren von Gold und Silber in Barren; von Tooley, Probirer an der kais. japanesischen Münze 93. Ueber die Anwendung der Milch als Schutzmittel gegen Bleivergiftung; von Didierjean 93. Nachweisung und Bestimmung des Arsens im käuflichen Fuchsin; von Dr. Rieckher in Marbach 94. Terpenthinöl als Reinigungsmittel 96. Reinigung des Tannins 96.

Zweites Heft.

Seite

XXI. Die mehrkurbelige Eincylinder-Pumpe; von H. Haedicke, königl. Marine-Ingenieur in Kiel. Mit Abbildungen auf Tab. III. 97

XXII. Smart's Dampfkessel mit heberförmigen Centralröhren. Mit Abbildungen auf Tab. II. 111

XXIII. Sicherheitsventil und Speiserufer für Dampfkessel von Burley und Comp. in Cincinnati (Ohio, Amerika). Mit einer Abbildung auf Tab. II. 113

XXIV. Beale's Schmierapparat für Dampfcylinder. Mit Abbildungen auf Tab. II. 114

XXV. Riemenauflegerv on Durand in Saint-Ouen (Seine-Departement). Mit Abbildungen auf Tab. III. 114

XXVI. Verbesserte Walzwerkconstruction von C. Mongin und Comp., Sägefabrikanten in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. II. 116

XXVII. Selbstthätige Spindel- und Obercylinder-Auslegung an Zwirnmaschinen von J. Gottwald und Meinel in Dresden. Mit Abbildungen auf Tab. II. 117

XXVIII. Selbstthätiger Faßfüller von S. C. Catlin in Cleveland (Ohio, Amerika). Mit einer Abbildung auf Tab. II. 119

XXIX. John Ericsson's neues System für den unterseeischen Angriff. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 120

XXX. Harvey's Seetorpedo 127

XXXI. Gordon's elektrische Windfahne. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 129

XXXII. Ueber elektromagnetische Tragkraft 131

XXXIII. Ueber das elektromagnetische Verhalten discontinuirlicher Eisenmassen 133

XXXIV. Ueber einen Apparat zur Demonstration des magnetischen Verhaltens eiserner Röhren; von Prof. Dr. A. von Waltenhofen in Prag. Mit einer Abbildung 135

XXXV. Beiträge zur Geschichte der continuirlichen (ringförmigen) Ziegelbrennöfen; von Paul Loeff, Privat-Baumeister in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. II. 137

Seite

XXXVI. Ueber die Santorinerde; von Dr. G. Feichtinger . . . 146

XXXVII. Bestimmung des Kohlenstoffes im Roheisen, Stahl und Stabeisen; von Bousfingault 152

XXXVIII. Zur Bestimmung des Schwefels, Phosphors und Siliciums im Roheisen; von Dr. E. Richters, an der Bergschule zu Waldenburg . 168

XXXIX. Ueber die Constitution der Flamme des Schnittbrenners; von A. Baudrimont 171

XL. Ueber Cochinchina-Indigo; von Richard E. Meyer 172

XLI. Ueber Thonerdehydrat, als neues Klärungsmittel für Zuckerlösungen behufs deren Polarisation; von Dr. C. Scheibler 175

XLII. Darstellung von Flechtenspiritus; nach Sten-Stenberg von C. Stahlschmidt 177

XLIII. Ueber die Vorbereitung des Bieres für den Seetransport. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 180

Miscellen.

Leroy's nichtleitende Belegung für Dampfkessel u. s. w. 184 Ueber Strickmaschinen 185. Verbesserte Windfahne 185. Zur Generatorfeuerung 186. Neues Verfahren zum Erhitzen von Steinzeuggefäßen in chemischen Fabriken 2c. 186. Ueber die Homologen des Schweinfurtergrün; von P. S. Abraham 187. Verfahren zur Bleiweiß-Fabrication, von J. G. Dale und E. Milner in Warrington 187. Der Hydroextractor zum Filtriren flüssiger Druckfarben 187. Doppelseitiger Zeugdruck mit Hülfe der Aspiration 188. Die Entzündung schwarzgefärbter Seide in sich selbst 188. Neues Beizmittel 189. Biot und Thirault's Mordant für lösliches Anilinblau 189. A. Rieu's Verfahren zur Darstellung von Krappfarbstoffen 189. Das Indulin, ein neues Farbmaterial 190. Ueber gefärbtes Stärkemehl, insbesondere über die Bereitung und Anwendung der Carmoisinstärke; von Prof. Dr. Artus 190. Ueber Weinmischung 191. Tintenflecke so zu entfernen, daß die darunter liegende Schrift entdeckt werden kann; von J. Trapp 192.

Drittes Heft.

Seite

XLIV. Waage zum Abwägen der Zaine in der Londoner Münze, von R. S. Short in London. Mit Abbild. auf Tab. IV. 193

XLV. Automatische Waage zum Sortiren der Münzplatten, von W. Cotton, Director der englischen Bank, und R. Pilcher, Abtheilungschef der Londoner Münzwerkstätte. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . 195

XLVI. Justirfeilmaschine für zu schwer befundene Münzplatten von R. Pilcher in London. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 199

XLVII. Die elektrische Uhr von Professor Arzberger in Brünn. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 200

XLVIII. Leclanché's Braunstein-Elemente; von J. Müller . . . 202

XLIX. Selbstthätiger Schmierapparat für Dampfcylinder. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 205

L. Eisenbahnwagenfedern von J. W. Cochran in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. V. 206

LI. Plan-Furnürhobelmaschine von Dusargues de Colombier in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. V. 207

Seite

LII. Kettenstich-Stickmaschine Tambourirmaschine) von Féroucelle Sohn, Saphore und Gillet in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 209

LIII. Rota-Frotteur von Adolph Ronnet, Spinner in Pont-Maugis. Mit Abbildungen auf Tab. V. 216

LIV. Verfertigung der Kettentaue von Gebrüder Marrel in Rive de Gier (Frankreich). Mit Abbild. auf Tab. IV. 217

LV. Soper's Hinterladungs-Gewehr. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 218

LVI. Mittheilungen über das Vergießen oder Umgießen fertiger Metall-Gegenstände mit demselben oder anderem Material; von Dr. E. F. Dürre in Berlin 220

LVII. Ueber die Bestimmung des im Roheisen und Stahl enthaltenen Graphits; von Bouffingault 228

LVIII. Ueber die Ursache des Spratzens der Eisencarburete und des Funkenwerfens dieser Metalle, sowie über einige neue Eigenschaften des reinen Eisens; von H. Caron 234

LIX. Das Ueberziehen von Eisen mit Kupfer und Messing auf galvanischem Wege; von W. H. Walenn 239

LX. Ueber Glanzgold, Glanzplatin und die Lüsterfarben; von Prof. Dr. H. Schwarz in Graz 243

LXI. Die Feuerbeständigkeit der Thone betreffend; einige Bemerkungen zu den neuesten Aufsätzen Dr. Carl Bischof's über denselben Gegenstand; von Dr. E. Richters zu Waldenburg 268

LXII. Ueber gesundheitsgefährliche Hafnerwaaren 273

Gutachten von L. Buchner, E. Erlenmeyer und C. Stölzel, im Auftrage des Ausschusses des polytechnischen Vereines zu München an das königliche Staatsministerium des Handels und der öffentlichen Arbeiten erstattet am 7. Februar 1870.

LXIII. Ueber die Einwirkung der Salpetersäure auf Toluidin; von Prof. M. Ballo 278

LXIV. Anthracenorange, ein neues Derivat des Anthracens; von Prof. Dr. Böttger 280

LXV. Ueber Anthrachinon; von C. Gräbe und C. Liebermann . . 282

LXVI. Ueber Alizarin und Purpurin; von C. Gräbe und C. Liebermann 285

Miscellen.

Betriebskraft für Kreissägen 286. Versuche mit combinirten Panzerplatten aus Eisen und Stahl 286. Gewinnung des in Gießereihütten im Formsande und in der Kupolofenschlacke zurückbleibenden Roheisens 287. Merkwürdige Erscheinung mit japanesischen Metallspiegeln 288. Platin in Lappland 289. Benutzung des staubförmigen Magnesiums als kräftiges Reductionsmittel; von Prof. Dr. Böttger 289. Ueber das sogen. salpetersaure Eisen 289 Verfahren zur Condensation und Benutzung der bei der Fabrication der Schwefelsäure ꝛc. entweichenden salpetrigen Dämpfe, von R. Heilmann und P. Hart in London 290. Ueber Lithofracteur und Dualin 290. Die Oxy-Hydrogen-Gasbeleuchtung in Paris 291. Ueber die Vorgänge bei der Türkischrothfärberei; von V. Wartha 292. Die Färbekraft einiger Anilinfarbstoffe 293. Erklärung der Einwirkung des Braunsteins auf das chlorsaure Kali bei der Sauerstoffgasbereitung; von Dr. Georg Krebs 293. Ueber phosphorsauren Kalk aus Canada und einige andere, zur Fabrication von Superphosphat verwendete mineralische Phosphate; von W. R. Hutton 295. Prüfung von Bier auf die Bitterstoffe der Quassia, des Wermuths und des Bitterklees; nach Enders 296. Mänsegift 296.

Viertes Heft.

Seite

LXVII. Metallmanometer von F. Delacroix in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 297

LXVIII. Schönheyder's Registrirapparat für Dampfmaschinen-Indicatoren. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 297

LXIX. Crossley und Hanson's Dampfdruckregulator (Reductionsventil). Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 298

LXX. Sicherheitsapparate für Dampfkessel von G. L. Massey in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 299
1. Speiserufer — 2. Hoch- und Niederwasser-Anzeiger.

LXXI. Ueber die Dampfkolben von Quick und Sampson; Bericht von W. L. Wise. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 301

LXXII. Baumann's Dampfpumpe. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . 303

LXXIII. Säge zum Abschneiden von Piloten unter Wasser, von Gebrüder Perdriel in Nantes. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 305

LXXIV. Hydraulische Zugwinde, Biegapparate und Wagenfedern-Probirmaschine von Gebrüder Taugye in Birmingham. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 307

LXXV. Achsenlager für Eisenbahnwagen von J. Wendell. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 308

LXXVI. Stehende Streichmaaße. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . 309

LXXVII. Maschine zur Eisbereitung mittelst Ammoniak, von Mort und Nicolle. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 311

LXXVIII. Ripley und Wormald's patentirter Gasrohrschlüssel. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 312

LXXIX. Stehende Oelgas-Retorte; von Dr. B. Hübner in Rehmsdorf bei Zeitz. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 313

LXXX. Whitwell's Winderhitzungsapparat. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 315

LXXXI. Schmiedefeuerform für freistehende Feuer, von J. J. Kerkhoffs in Aachen. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 318

LXXXII. Universalschmiedmaschine von Reed und Bowen in Boston (Amerika). Mit Abbildungen auf Tab. VI. 319

LXXXIII. Ueber Gußeisen, Stabeisen und Stahl zum Maschinenbau . . 319

LXXXIV. Ueber die Bestimmung des Mangans im Spiegeleisen und im Eisenmangan; von Thomas Rowan 328

LXXXV. Ueber zwei eigenthümliche Producte der Nickelfabrication; von Joseph Wharton 331

LXXXVI. Untersuchungen über das Verhalten des Schwefelzinkes beim Steben an der Luft; von A. Wagner 334

LXXXVII. Ueber die Bereitung der Kieselflußsäure im Kleinen; von Professor Fr. Stolba in Prag. Mit einer Abbildung 336

LXXXVIII. Ueber Verwendung von Kochsalz zur Glasfabrication und Darstellung von Natronsilicaten direct aus Kochsalz und Kieselsäure oder anderen natürlichen und künstlichen Silicaten; von Albert Ungerer. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 343

LXXXIX. Ueber die Zusammensetzung der Rohsoda und den bei der Anwendung von Le Blanc's Verfahren stattfindenden Verlust an Natrium; von A. Scheurer-Kestner 347

XC. Bemerkungen zu einigen in neuerer Zeit erfolgten Mittheilungen aus der Chemie und Technologie des Krapps; von Professor Dr. P. Bolley . 351

Seite

XCI. Ueber einige Farbstoffe aus Krapp; von F. Rochleder . . . 356

XCII. Ueber Curcumin, den Farbstoff der Curcumawurzel; von F. W. Daube 359

XCIII. Ueber die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Bieres; ein Beitrag zur Bierbrauerei von Dr. G. Feichtinger 363

XCIV. Ueber die Erzeugung von Reisbier; von A. Belohubeck, Lehrer an der Brauerschule in Prag 370

XCV. Bericht über die in England angewandten Verfahren zum Reinigen von Schleusenwässern auf chemischem Wege behufs der Düngergewinnung . 373

Miscellen.

Zur Erklärung der Dampfkessel-Explosionen; von R. Wabner 377. Verhalten Field'scher Röhrenkessel bei Anwendung schlechten Speisewassers 378. Compositionsmetalle für Dampfschieber ꝛc. 378. Kohlenersparniß bei der Feuerung für Backöfen 379. Ueber die vortheilhafteste Aufbewahrungsweise des Thalliums; von Prof. Dr. Böttger 379. Ueber das Vorkommen der Kieselerde zu Oberohe und deren Verwendung 380. Neues Lichtblau 381. Ein neues Beizmittel in der Färberei 382. Stärkeappretur, welche durch die Wäsche nicht beeinträchtigt wird 383. Grünes Glas für die Dunkelkammer der Photographen 383. Der weiße Ueberzug auf getrockneten Zwetschen; von M. Hebberling in Darmstadt 384.

Fünftes Heft.

Seite

XCVI. Oberflächencondensator von J. F. Cail, Ingenieur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 385

XCVII. Stohert und Pitt's Ventil. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. 388

XCVIII. Reibungsversuche mit Schmierölen; von Hermann Fischer, Civilingenieur in Hannover 389

XCIX. Ueber die Verwendung geschabter Flächen beim Maschinenbau . . 396

C. Centrirmaschine von Manning, Wardle und Comp. in Leeds. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 398

CI. Craddock's Hand-Lochmaschine (Durchschritt mit Hebel und Schraube). Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 398

CII. Cunningham's Geschoßgestell und Geschoßwagen. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 399

CIII. Clayton's Sechsweghahn für Gas- und Wasserleitungen. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 401

CIV. Ueber die Verkohkung der mageren Steinkohlen; von Ernest Bériot und Till-Appolt 402

CV. Oefen zum Verkohken der Steinkohlen (Pernolet's System) mit Condensationsapparaten, von Benut und Renaut. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 411

CVI. Beiträge zur Geschichte und Statistik der sächsischen Schwelerei-, Mineralöl- und Paraffin-Industrie; von Robert Jacobi in Halle a. S. . . 417

CVII. Ueber die Bestimmung des Gehaltes der Manganerze (Braunsteine) an Hyperoxyd; von John Pattinson 422

CVIII. Ueber die Anwendung des Natronsalpeters in der Metallurgie des Nickels, nach Prof. Rudolph Wagner in Würzburg 430

CIX. Das Ueberziehen der Metalle mit Nickel auf galvanischem Wege . . 434

Seite

CX. Verfahren, Drucksachen aller Art, wie Bleistiftzeichnungen auf eine einfache und schnelle Weise ohne Verletzung des Originales zu copiren; von C. Puscher in Nürnberg 435

CXI. Die Anwendung des Krappextractes im Zeugdruck; von P. Schützenberger 438

CXII. Ueber das Naphtylamin-Violett; von Albert Scheurer . . . 443

CXIII. Der praktische Werth des continuirlichen Diffusionsapparates für Rübenschnitte; von Dr. Ottokar Cech, Docent am Polytechnicum in Prag . 445

CXIV. Eine neue Untersuchungsmethode der Milch; von Richard Pribram, Assistent am zoochemischen Laboratorium der k. k. Universität in Prag. Mit einer Abbildung 448

Miscellen.

Dampfdruckregistrirapparate 455. Airy's Methode zur Prüfung von Trägern ꝛc. auf Risse oder Sprünge 455. Stahlgußerzeugnisse der Gebrüder Glöckner zu Tschirndorf 456. Anwendung der Oxyhydrogen-Flamme beim Garmachen des Kupfers; von Tessié du Mothay und Comp. 457. Oxyhydrogen-Beleuchtung 457. Ueber die Darstellung von Bromnatrium; von Castelhaz 457. Einfache Gewinnungsweise von Naphtylaminsalzen; von Professor Dr. Böttger 458. Der phosphorsaure Kalk als Beizmittel 458. Ein Ersatz für den Schmack 460. Die Gehaltsprüfung des Glycerins durch das specifische Gewicht; von A. Metz 460. Ueber die Anwendung der Carbolsäure als Desinfectionsmittel; von Prof. Fr. Crace Calvert in Manchester 461. Anwendung der Carbolsäure als fäulnißwidriges Mittel bei der Lederbereitung 462. Verfahren zur Darstellung von Bläupapier 463. Verfahren, Bleistift- oder Kohlezeichnungen zu fixiren 463. Behandlung von Oel für Maschinenschmiere 463. Befestigung von Kautschukplatten auf Holz und Metall 463. Mittel gegen das Springen hölzerner Faßbähne 464. Ueber Filtriren des Weines 464

Sechstes Heft.

Seite

CXV. Theorie der Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit, nach J. Fr. Radinger. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 465

CXVI. Entlasteter Dampfschieber von Wilson und Peebles in Errol (Perthshire, England). Mit Abbildungen auf Tab. IX. 475

CXVII. Sickels und Thorndike's Vertheilungsschieber. Mit einer Abbildung auf Tab. IX 476

CXVIII. Herstellung gegossener Kolbenringe. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 476

CXIX. Bowater's Maschine zum Walzen und Formen von Metall. Mit Abbildungen auf Tab. IX. 477

CXX. Boulton's Münzmaschine. Mit einer Abbildung auf Tab. IX. . 478

CXXI. Erzeugung von Holzschnitzereien durch Wärme und Druck . . . 480

CXXII. Bishop's Maschine zum Schneiden der Faßdauben. Mit einer Abbildung auf Tab. X. 483

CXXIII. Die französische Kugelspritze (Mitrailleuse); von Prof. C. Teichmann. Mit Abbildungen auf Tab. X. 484

CXXIV. Der elektromagnetische Pantelegraph von Bernhard Meyer in Uffholtz (Elsaß). Mit Abbildungen auf Tab. IX. 488

CXXV. Ueber den Zug in den Schornsteinen und die Einwirkung der Witterung auf denselben; von Dr. C. Huber 492

Seite

CXXVI. Ueber Boëtius' Gasgenerator zum Heizen von Puddelöfen, Schweißöfen, Zinköfen, Glasöfen ꝛc.; von L. Gruner, Professor der Metallurgie an der Bergschule zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. X. . . 498

CXXVII. Ueber die colorimetrische Bestimmung des im Eisen und Stahl in gebundenem Zustande enthaltenen Kohlenstoffes; von J. Blodget Britton. Mit einer Abbildung 501

CXXVIII. Verfahren zur raschen und genauen Bestimmung des Chrom- und Eisengehaltes der Chromeisensteine; von J. Blodget Britton . . 503

CXXIX. Nachweis des Arsens in Schwefelsäure, Salzsäure, Wismuthnitrat und Brechweinstein 506

CXXX. Ueber die Löslichkeit des Schwefels in einer wässerigen Lösung von kohlensaurem Natron und in Leinöl; von Dr. J. J. Pohl . . . 508

CXXXI. Ueber das Vorkommen dextrinhaltiger Rohzucker und über die Nachweisung eines Dextringehaltes in denselben; von Dr. C. Scheibler . 510

CXXXII. Das österreichische Mahlverfahren; von Friedrich Kick, Professor am Polytechnicum in Prag. Mit Abbildungen 514

CXXXIII. Ueber Brodvergiftung; von Dr. Herm. Eulenberg und Dr. Herm. Pohl zu Cöln 530

CXXXIV. Ueber die Lebensfähigkeit der Bierhefe; von Melsens . . . 535

Miscellen.

Zur Geschichte des Patentwesens 540. Sagebien's Wasserrad 541. Neuer Wassermesser 541. Neue Nähmaschine für die Handschuhfabrication 541. Walk's Sicherheits-Vorrichtungen für Cassen 542. Das Verhalten der Stahlschienen in der praktischen Verwendung 542. Die sogen. Drittel-Silberlegirung 544. Ueber die Verwendung des wolframsauren Natrons zu einer elastischen Masse 545. Ueber Bereitung farbiger, in kurzer Zeit sehr fest werdender Kitte; von Prof. Böttger 545. Fenster- oder Glaskitt 545. Chlorcalcium zum Besprengen von Straßen 546. Ueber arsensaures Kali zu Reservagen für den Druck von Lapisartikeln; von Girardin 546. Anthracenroth von Gebrüder Gessert in Elberfeld 547. Spritzdruck auf Tuch 547. Bleicherei der Schwämme 548. Anwendung des Naphtalins gegen Motten ꝛc. 548. Berichtigung 548.

...LIOTHEEK
...ORLOG.

I.

Dampfmotor für Nähmaschinen und dergl. von Mignon und Rouart, Mechaniker in Paris.

Nach Les Mondes, t. XXIII p. 71; Mai 1870.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der nachstehend beschriebene Apparat hat den Zweck, die Betriebskraft für Nähmaschinen, Fußdrehbänke und andere, jedoch wenig Kraft erfordernde Maschinen der Kleingewerbe oder des Haushaltes zu liefern.

Figur 4 zeigt in 0,12 natürlicher Größe einen Dampfmotor von Fontaine, welcher nur von den Constructeuren Mignon und Rouart in Paris (rue Oberkampf, 149 et 151) gebaut wird und bereits in vielen Exemplaren ausgeführt worden ist. Derselbe besteht der Hauptsache nach aus einer kleinen Dampfmaschine mit stehendem Kessel von eigenthümlicher Construction, welcher mit Leuchtgas oder dgl. geheizt wird.

Die obere Deckplatte des Kessels trägt den Dampfcylinder A, den Gasdruckregulator B und den zur Kesselspeisung dienenden Trichter C. Die untere Kesselplatte ruht auf einem breiten gußeisernen Rahmen und bildet zugleich den Boden der in den Kessel hineinragenden Feuerrohre D, welche zu der Rauchkammer E führen. Von dieser gehen die Verbrennungsproducte durch den ringförmigen Canal, welcher das Dampfüberhitzungsrohr F umgibt, nach abwärts und ihr Abzug wird durch den in das Rohr G auspuffenden Dampf befördert.

Die Dimensionen des Dampfüberhitzungsrohres sind durch eine Reihe von Versuchen derartig ausgemittelt, daß die Temperatur des überhitzten Dampfes 240° C. nicht überschreiten kann.

Das zur Heizung verwendete Leuchtgas gelangt durch zwei Druckregulatoren B' und B zu 24 Bunsen'schen Brennern H, welche kreisförmig unter den Feuerrohren D angeordnet sind.

Die Gasdruckregulatoren bilden einen wesentlichen Bestandtheil des Motors. Durch dieselben wird je nach der Dampfspannung die Gaszuleitung regulirt, daher erstere ein gewisses Maximum nie überschreiten kann.

In Figur 5 ist der Gasdruckregulator B im Schnitt dargestellt; derselbe besteht aus einem gußeisernen Gehäuse a, in welches durch das Rohr b oben Gas eingeleitet und seitlich bei c abgeleitet wird. Der Einströmungsöffnung gegenüber befindet sich ein von der gewellten Röhre d getragenes Ventil e, welches durch ein bestimmtes Gewicht f nach abwärts gezogen, d. h. offen gehalten wird. Das Innere des Rohres d steht mit dem Dampfkesselraum in Communication. Bei Erhöhung der Kesselspannung wird das gewellte Rohr d ausgedehnt und damit das Ventil e gehoben, somit die Gaseinströmungsöffnung verengt, eventuell geschlossen. Das gewellte Rohr setzt in Folge seiner Elasticität der Ausdehnung durch den Dampf fast gar keinen Widerstand entgegen, aus welchem Grunde dieser Regulator sehr empfindlich ist. Derselbe erfüllt zugleich die Rolle eines Sicherheitsventiles, vor welchem er den Vortheil besitzt, daß kein Dampfverlust stattfindet, daß aber die Verdampfungskraft des Feuers nach Erforderniß verringert wird.

Außer dem oben beschriebenen, auf der oberen Deckplatte des Kessels angebrachten Dampfdruckregulator befindet sich im Niveau des niedrigsten Wasserstandes noch ein zweiter Sicherheitsapparat B', ähnlich wie der vorige construirt, aber zu dem Zwecke, die Gaszuleitung gänzlich zu unterbrechen, sobald das Wasser den niedrigsten Stand erreicht.

Zum Speisen des Kessels dient der schon erwähnte Fülltrichter C, von welchem aus (wie jedoch nicht aus der Abbildung ersichtlich ist) ein Rohr in den Kessel bis zum Niveau des höchsten Wasserstandes reicht und die Füllung des Kessels gerade nur bis zu dieser Höhe gestattet. Ist der Kessel einmal gefüllt, so arbeitet die Maschine einen halben Tag ohne Speisung und bleibt, wie erwähnt, in Folge des Regulators B', von selbst stehen, wenn das Wasser im Kessel auf seinen niedersten Stand sinkt.

Figur 6 und 7 stellen zwei Schnitte durch die Dampfmaschine im vergrößerten Maaßstabe dar. Der Dampfcylinder, der Schieberkasten, die Kreuzkopfführung und der Lagerständer der Kurbelwelle sind aus einem Stück gegossen. Der Kolben ist aus Bronze ohne Liderungsringe. Der Schieber gleitet auf einem cylindrischen Schieberspiegel.

Die Schwungradwelle ist mit der Kurbel und dem Excenter ebenfalls aus einem Stück. Erstere wird durch einen in den Oelbehälter m tauchenden Docht continuirlich geschmiert.

Die Maschine arbeitet mit Dampf von 8 Atmosphären Druck und 240° C. Temperatur bei $^1/_4$ Cylinderfüllung und macht 300 Umdrehungen pro Minute.

Der Dampfkessel ist zum Schutze gegen Abkühlung mit einer Filz-

hülle und einem Holzmantel versehen; zwischen beiden ist ein kleiner mit Luft gefüllter Zwischenraum gelassen.

Bei einer mit dem Bremsdynamometer gemessenen Arbeitsleistung von $^1/_{10}$ Pferdekraft wurden pro Stunde 700 Liter Leuchtgas verzehrt.

II.

Kelsey's Drahtseilscheibe.

Nach dem Engineer, April 1870, S. 227.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die in Figur 38 und 39 im Schnitt und in der Ansicht ersichtlich gemachte Keiltreibscheibe (wedge driving pulley) dient zu Kraftübertragungen mittelst Drahtseil, welches zwischen die Seitenwände der Spur so geklemmt wird, daß ein Gleiten nicht eintreten kann, ein Uebelstand welcher häufig bei gewöhnlichen Seilscheiben vorkommt.

Kelsey's Seilscheibe besteht, wie aus dem Schnitt zu entnehmen ist, aus zwei lose auf der Nabe n aufgesteckten Scheibenhälften a und b, und dem zwischen beiden eingelegten Keilring r. Diese Theile sind sämmtlich aus Guß einfach und billig herzustellen.

Beide Scheibenhälften sind an der inneren Seite mit dem nöthigen Spielraum für den Ring r und das Seil versehen, sowie an der Auflagstelle gegen die Nabe mit schwach concavem Umfang achteckig, der Nabe entsprechend, eingerichtet.

Der Keilring ist am äußeren Umfang behufs Auflage des Seiles schwach ausgehöhlt und etwas schmäler als das Seil dick ist.

Die Nabe n ist beiderseits mit einer Flantsche versehen und aus zwei Stücken zusammengesetzt, welche nach dem Aufstecken der Scheibentheile durch Schraubenbolzen entsprechend vereinigt werden. Hierauf wird die Nabe behufs Anpassen auf die Welle ausgebohrt.

Wenn nun im Betrieb ein Seil aufgelegt wird, so drückt dasselbe den Ring nach der normalen Richtung und veranlaßt dadurch das Auseinandergehen der entgegengesetzten Scheibenhälften, was ein Zusammengehen der diametral gegenüberliegenden Seite und demzufolge das Festklemmen des Seiles zur Folge hat. Um dieses geringe Spiel zu gestatten, sind die Scheibenauflagstellen gegen die Nabe hin schwach gekrümmt.

Praktische Versuche sollen diese Einrichtung einer Drahtseilscheibe sehr zweckmäßig erscheinen lassen, deren einzelne Theile nicht leicht in Unordnung gerathen können.

III.

Vorrichtung zum Schmieren von Kurbelzapfen, vom Ingenieur J. Tenwick in Grantham.

Nach Engineering, Mai 1870, S. 346.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die engliſche Firma Hornsby wendet bei ihren landwirthſchaftlichen Maſchinen die in Figur 11 bis 13 veranſchaulichte Anordnung zur Schmierung von Kurbelzapfen an, welche vom Ingenieur Tenwick (Spittlegate Eiſenwerke) in Grantham conſtruirt wurde.

In den Abbildungen bezeichnet a das Oelreſervoir, welches durch die ſonſt mittelſt einer Schraube verſchloſſen gehaltene Oeffnung e geſpeist wird.

Die Nabe, in welcher der Kurbelzapfen ruht, hat eine oder mehrere Oeffnungen, durch welche das Oel zu dieſem gelangt. Der Zapfen ſelbſt iſt central durchbohrt und das Oel tritt zwiſchen die Lagerfläche durch eine oder mehrere radiale Oeffnungen. Zur Regulirung dieſes Oelzufluſſes iſt in dem centralen Canal des Zapfens ein Stängelchen i eingeſteckt, welches durch einen Stift am vorderen Ende gegen eine freiwillige Verſchiebung geſichert iſt.

IV.

Rotationspumpe, Waſſerſäulenmaſchine und Grubenventilator von John Cooke in Darlington.

Nach Engineering, April 1870, S. 303.

Mit Abbildungen auf Tab. I

Wie aus den Abbildungen in Figur 1 und 2 zu entnehmen iſt, beſteht die Rotationspumpe aus einem cylindriſchen Gehäuſe A (dem Pumpenkörper), in welchem der kreiscylindriſche Arbeitskolben B rotirt, während ein anderer Kolben C, deſſen eigenthümliche Form im Querſchnitt in Figur 2 erſichtlich iſt, derart oscillirt, daß er mit dem Kolben B fortwährend in Berührung bleibt.

Da die beiden Kolben einerſeits bei b und c an den Wandungen des Gehäuſes A, andererſeits bei a aneinander waſſerdicht anliegen, ſo iſt

der Pumpenkörper in zwei Räume getheilt, von denen der eine ununterbrochen mit dem Saugrohr D, der andere mit dem Druckrohr E in Verbindung steht.

Bei der Drehung des Arbeitskolbens B im Sinne des Pfeiles vergrößert sich der mit dem Saugrohr communicirende Raum, weßhalb Flüssigkeit angesaugt, während jene vor dem Kolben in das Druckrohr gepreßt wird.

Besonderes Augenmerk hat der Constructeur auf die bei der Pumpe vorkommenden Liderungen gerichtet, um dieselben leicht dicht herstellen und im Falle der Abnutzung bequem wieder ersetzen zu können.

Die Dichtung bei b zwischen Arbeitskolben und Gehäuse wird durch einen Messingstreifen erzielt, welcher in eine Nuth des Kolbens eingepaßt ist.

Die seitlichen Enden des Arbeitskolbens B werden durch einfache Hanfpackungen gedichtet, welche mittelst Stopfbüchsen an die conischen Hälse F und G angedrückt werden. Der Hals F ist aus einem Stück mit dem Kolben, während G durch Feder und Nuth mit der Kolbenwelle verbunden und durch Schraubenmuttern festgehalten wird. Außer den schon erwähnten Stopfbüchsen sind noch zwei andere angebracht, welche zur sicheren Führung der Kolbenwelle dienen. Die eine stützt sich gegen den conischen Anlauf H der Welle, wogegen die andere das conische Ende des Halses G umschließt.

Der von dem Arbeitskolben abgewendete Theil des oscillirenden Kolbens C ist concentrisch zu dessen Schwingungsachse abgedreht und liegt an der ebenso geformten Wand des Gehäuses an, welche mit einer Nuth zur Aufnahme der Hanfpackung c versehen ist; letztere kann durch Stellschrauben entsprechend gegen den oscillirenden Kolben angedrückt werden.

Der Kolben C ist äquilibrirt, daher der Wasserdruck keinen Einfluß auf dessen Lage ausübt, welche nur von einer außerhalb befindlichen Steuerung abhängt.

Die Achse dieses oscillirenden Kolbens geht nämlich durch eine Stopfbüchse nach Außen und trägt da den Arm K von bestimmter Länge und Stellung. Der dem Arbeitskolben B zugekehrte Theil des Kolbens C ist (bei a) nach einer Kreislinie abgerundet. Die Verbindungslinie des Mittelpunktes derselben mit jenem der Schwingungswelle von C gibt die Länge und die Richtung des besagten Armes K an.

Auf der rotirenden Welle des Kolbens B dagegen sitzt eine Kurbel L von dem Radius und der Richtung der Excentricität des Arbeitskolbens.

Die Kurbel L und der Arm K sind durch eine Lenkstange mit

einander verbunden. Die Länge der letzteren ist gleich der Summe der Radien des Arbeitskolbens und der kreisförmigen Abrundung bei a des oscillirenden Kolbens; doch ist diese Länge derartig justirbar, daß die Berührung beider Kolben hinlänglich dicht ist, ohne dabei einen allzu großen Druck auszuüben.

Um einen gleichmäßigen Wasserstrom zu erhalten, kuppelt Cooke zwei Pumpen der eben beschriebenen Art so aneinander, daß sich die Arbeitskolben gegenseitig um 180° voreilen, wie dieß auch aus Figur 1 und 2 erkenntlich ist.

Diese Rotationspumpe wird zu einer Wassersäulenmaschine, wenn man durch das Rohr D das Aufschlagwasser irgend eines Gefälles in das Gehäuse A gelangen läßt.

Auf demselben Principe wie diese Pumpe beruht auch der von Cooke construirte Grubenventilator (Engineering, 1869 S. 269). Dem Wesen nach unterscheidet er sich nur dadurch, daß der oscillirende Kolben durch eine einfache, nicht entlastete Klappe k (Figur 3) ersetzt ist, deren Steuerung aber analog wie oben erfolgt.

Der in Figur 3 skizzirte Ventilator hat einen Kolbendurchmesser von 8 Fuß, eine Kolbenlänge von 16 Fuß; die Excentricität des Kolbens auf der Welle beträgt 2 Fuß. Der cylindrische Theil des Gehäuses ist aus $^1/_8$ Zoll starkem, durch Rippen versteiftem, jener des Kolbens aber aus $^3/_{32}$ Zoll starkem Eisenblech hergestellt. Die Stirnwände des Gehäuses bestehen aus Ziegelmauerwerk, welches im Inneren glatt ausgeputzt ist. Die Lager der Kolbenwelle ruhen auf gußeisernen Ständern.

Ein gekuppelter Ventilator von den angegebenen Dimensionen ist für Schächte von 10 Fuß engl. Durchmesser ausgeführt worden und soll bei einer Druckdifferenz von 3 Zoll pro Minute 180000 Kubikfuß Luft fördern.

V.

Continuirlich arbeitende Schraubenschneidmaschine von Emil Watteeu, Ingenieur in Middlesbrough.

Nach dem Engineer, März 1870, S. 124.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Auf den Werken der Cleveland Company in Middlesbrough-on-Tees haben sich die in den Figuren 29 bis 33 skizzirten continuirlich

arbeitenden Schraubenschneidmaschinen nach dem Patent des Ingenieurs Watteeu sehr bewährt, weßhalb eine Beschreibung derselben nicht uninteressant ist.

Die Maschine besteht im Wesentlichen aus einem kreisförmigen Gestell, in welchem in der Mitte eine verticale Welle gelagert ist, durch welche sechs horizontal liegende Spindeln in Umdrehung versetzt werden. Diese Umdrehung erfolgt nach beiden Richtungen, je nachdem der Kuppelmuff der Antriebkegelräder verschoben wird.

Die selbstthätige Verschiebung dieser Kuppelmuffe wird durch Hebel bewerkstelligt, welche am unteren Ende mit Gleitrollen versehen sind, um gegen die excentrischen Ringe am Boden sich anzulegen, wie dieß im Schnitt in Figur 31 ersichtlich ist.

Die vorderen Enden der horizontalen Spindeln sind mit den entsprechenden Muttern- und Bolzenhaltern versehen, während in derselben Achse die Supporte zur Aufnahme der Schneidbacken oder der Gewindebohrer vorhanden sind. Die nöthige Einstellung des Supportes findet durch ein Zahnstangengetriebe statt. Je ein Support gleitet auf einem besonderen am Maschinengestell befestigten Bett, in welchem sich auch das abtröpfelnde Oel ansammelt, um nach einem Reservoir am Boden hin abgeleitet zu werden.

Eine jede der sechs Abtheilungen der Maschine arbeitet für sich, ist von Außen leicht zugänglich und erfordert wenig Beaufsichtigung, so daß sich die Fabricationskosten sehr billig stellen.

Man gibt als Leistungsfähigkeit einer Maschine pro 10 Arbeitsstunden an:

Von	1½	zölligen	Bolzen	pro	Minute	6	Stück,	pro Tag	3600 Stück
„	1⅛	„	„	„	„	6	„	„ „	3600 „
„	1	„	„	„	„	8	„	„ „	4800 „
„	⅞	„	„	„	„	8	„	„ „	4800 „
„	¾	„	„	„	„	10	„	„ „	6000 „
„	⅝	„	„	„	„	10	„	„ „	6000 „
„	½	„	„	„	„	12	„	„ „	7200 „

Der von der Maschine bedeckte Raum hat 8 Fuß im Durchmesser.

Ein anderes System einer Mutterschneidmaschine desselben Constructeurs ist in Figur 32 und 33 theilweise skizzirt. Der bei dieser Maschine aufgestellte Arbeiter ist mit 12 Stück Gewindebohrer C versehen. Dieselben werden einzeln in die Löcher eines langsam rotirenden Tisches eingesteckt, wobei sie von dem Führungsring B im Getriebe D erfaßt werden. Der Arbeiter führt mit der rechten Hand die Mutter A auf die entsprechende Stelle, während er den Gewindebohrer mit der

linken Hand von Oben einsteckt. Nach vollendeter Umdrehung des Tisches ist die Schraubenmutter bereits durchgeschnitten und der Gewindebohrer nahe dem Arbeiter durchgefallen, welcher nun die nöthige Arbeit von Neuem verrichtet.

Die drei durchgehenden Längsfurchen des Gewindebohrers dienen theils zur Hervorbringung der wirksamen Schneidkanten, theils als Führungsrinnen für das Futter B, welches die drehende Bewegung des Getriebes D auf den Gewindebohrer gleichzeitig zu übertragen hat.

Noch sey hier die in Figur 34 gezeichnete Schraubensicherung gegen das Rückdrehen der Mutter erwähnt, wie diese für Eisenbahnzwecke von der oben genannten Gesellschaft geliefert wird. Die Schraubenspindel ist angebohrt und nach aufgeschraubter und gehörig angezogener Mutter wird in das Loch der Spindel ein Keil eingetrieben.

J. Z.

VI.

Papierschneidmaschine von B. Steinmetz, Mechaniker in Paris.

Nach Armengaud's Génie industriel, April 1870, S. 181.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die in Figur 42 bis 44 in $^1/_{20}$ natürlicher Größe dargestellte Beschneidmaschine, wie sich derselben auch der Buchbinder bedienen kann, ist nach dem System construirt, daß das Messer bei seinem verticalen Niedergang gleichzeitig im horizontalen Sinn verschoben wird, der Schnitt demnach in schiefer Richtung erfolgt.

Um die bei gewöhnlichen Constructionen statthabende gleitende Reibung in eine rollende umzuwandeln, lehnt sich der Messerbalken A oben gegen die Frictionsrollen a, a an. Wenn nun dieser Messerbalken zufolge der Uebertragung der Bewegung von der Antriebswelle m durch die Bleuelstangen D, D' nach abwärts geht, wird durch den Hebel L dessen horizontale Verschiebung erzielt.

VII.

Booth's Schnellwalzwerk.

Nach dem Engineer, Mai 1870, S. 276.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Zur Beschleunigung der Fabrication von Eisendraht gebraucht man sogenannte Schnellwalzwerke, in welchen das Eisen auf dem Durchgang gleichzeitig zwischen mehreren Walzenpaaren begriffen ist, indem man es in ein nächstes Kaliber bereits einführt, bevor es das vorhergehende verlassen hat.

Die berg- und hüttenmännische Zeitung 1857 Nr. 42 brachte ein westphälisches Schnellwalzwerk zur Kenntniß, bei welchem 5 Walzengerüste in einer Reihe aufgestellt sind, von denen das erste 3 Walzen, jedes andere 2 Walzen besitzt. Alle fünf Walzwerke zusammen enthalten 12 Kaliber, in der nachstehend bezeichneten Vertheilung, in welcher Reihenfolge auch das Eisen die Kaliber durchläuft:

A	B	C	D	E
1 2 3 4	5 7 9	6 8 10	11	12

Der Gang des Eisens ist auch in Figur 35 skizzirt.

Zu dem gleichen Zweck ist die in Figur 36 und 37 gezeichnete Walzwerksanlage construirt worden, auf welche Joseph Booth, Ingenieur in Sheffield, ein Patent genommen hat.

Hier stehen je zwei Walzenpaare geneigt einander gegenüber und sind in einem gemeinschaftlichen Gerüst so gelagert, daß das Walzgut aus dem einen Walzenpaar kommend unter dem gegenüberliegenden vorbeigehen kann, worauf es gepackt und ohne den Boden zu streifen wieder in ein Kaliber zurückgeführt wird. Es geht demnach das Eisen in einer Hitze durch die verschiedenen Kaliber hindurch und verläßt das letzte hinreichend ausgewalzt.

Der Weg welchen das Walzgut in diesem Walzwerk nimmt, ist durch die Zeichnung Figur 37 hinlänglich erkenntlich.

J. Z.

VIII.

Ueber Reibungswiderstände bei Walzwerken; von Rob. Röntgen, Lehrer an der städtischen Gewerbeschule in Remscheid.

Im Jahrgang 1868 dieses Journals, Bd. CLXXXIX S. 185, erschien von mir ein Aufsatz über die Betriebskraft der hiesigen Hammerwerke, welche ich gestützt auf eine bekannte Formel der Mechanik und auf Grund ausführlicher und genauer Versuche ermittelt hatte. Ganz in derselben Weise läßt sich nun auch annähernd die mechanische Arbeit bestimmen, welche durch die Reibung bei Walzwerken in Anspruch genommen wird; ja, diese Berechnung erlangt jedenfalls eine noch größere Genauigkeit, weil sich das Gewicht der eisernen Massen, des Schwungrades, der Walzen u. s. w., also auch deren Trägheitsmomente weit genauer bestimmen läßt, als das der Achse und des Rades bei jenen Gewerken. Eine möglichst genaue Ermittelung der Betriebskraft der Walzwerke ist fast unthunlich, da während des Walzens nicht selten die Geschwindigkeit außerordentlich verschieden ist; in der That kann man hier mit Recht sagen, daß das Walzen allein vom Schwungrade besorgt werde und daß es also nur darauf ankomme, eine gewisse lebendige Kraft oder mechanische Arbeit innerhalb einer gewissen Zeit auf dieses Rad zu übertragen. Dennoch glauben wir, daß wir nach unserer Methode eine deutlichere und ebenso genaue Einsicht in die dynamische Thätigkeit dieser Gewerke uns verschaffen können, als mit Hülfe der Dynamometer. Jedenfalls wird man die Reibungswiderstände, und zwar nicht sowohl die der Walzen und des Schwungrades, sondern auch die der Dampfmaschine für sich, nach jener Methode mit ziemlicher Genauigkeit erfahren können. Letzteres gibt uns dann natürlich auch ein Mittel an die Hand, den mittleren Dampfdruck im Cylinder mit einiger Zuverlässigkeit zu berechnen und so den Indicator zum Theil zu umgehen.

Das Walzwerk, an welchem wir unsere Versuche anstellten, diente zur Herstellung von Façon-Eisen, welches vorzüglich zur Fabrication von Feilen, Beiteln, Hobeleisen, Messern u. s. w., und zwar nicht bloß in den Kleinschmiedereien der Gemeinde Remscheid, sondern auch in denen der benachbarten Stadt Solingen verarbeitet wird. Es enthielt 3 Reihen über einander liegender Walzen, und zwar waren in jeder derselben 5 vorhanden. Auf der verlängerten Achse der mittleren Reihe war das Schwungrad angebracht, dessen Bewegung, sowie die der sämmtlichen Walzen direct durch die Lenkstange der Dampfmaschine erzielt wurde.

Letztere machte demnach in derselben Zeit ebenso viele Umdrehungen wie das Schwungrad und die Walzen; eine Zwischenmaschine, bestehend aus Zahnrad und Getriebe, wie sie früher bei Walzwerken gebräuchlich waren, war nicht vorhanden. Diese Construction, welche gegenwärtig immer mehr eingeführt wird, hat jedenfalls vor der früheren den bedeutenden Vortheil, daß man das lästige und störende Abbrechen der Zähne nicht mehr zu befürchten hat; dagegen besitzt sie aber auch den Uebelstand, daß die Dampfmaschine mit einem weit geringeren Nutzeffect arbeiten wird.

Folgendes sind die Dimensionen der einzelnen Theile der ganzen Maschine:

Durchmesser des Dampfcylinders . . .	20 Zoll prß.
Kolbenhub	2 Fuß
Größter Durchmesser des Schwungrades .	11 „
Breite des Ringes	9 Zoll
Dicke desselben	7 „
Es waren sechs Arme vorhanden, deren Querschnitt eine Ellipse bildete;	
die große Achse derselben betrug . . .	$8^3/_4$ „
die kleine Achse „ „ . . .	5 „
Um das Rad war ein schmiedeeiserner Ring gelegt, dessen innerer Durchmesser belief sich auf	11 Fuß
der äußere dagegen auf	$11^1/_{12}$ „
Die Breite dieses Ringes war	$7^5/_8$ Zoll
Länge der Walzen	36 „
Durchmesser derselben	$10^3/_4$ „
Länge der Zapfen	6 „
Durchmesser derselben etwa	3 „

Hiernach berechnet sich das Gewicht des gußeisernen Schwungradringes, wenn das specifische Gewicht des Gußeisens zu 7,4 angenommen wird, zu 6438,784 Pfd. prß.

Dagegen beträgt das Gewicht des schmiedeeisernen Ringes, das spec. Gewicht des Schmiedeeisens = 7,5 gesetzt, 854,363 Pfd.

Das Gewicht der 6 Arme beläuft sich auf 3109,640 Pfd.

Da das Trägheitsmoment der Walzen gegen das des Schwungrades fast verschwindend klein ist, so darf deren Gewicht vernachlässigt werden.

Für das Trägheitsmoment des gußeisernen Ringes erhält man hiernach 5440,486; für das des umgelegten Ringes von Schmiedeeisen 839,610, und für dasjenige der 6 Arme 748,990.

Demnach beträgt das ganze Trägheitsmoment des Schwungrades 7029,08 Fußpfd., oder in runder Zahl 7030 Fußpfd.

Die Formel, welche wir in dem oben citirten Aufsatze über die Betriebskraft von Umtriebsmaschinen entwickelt haben, lautete nun:

$$L = \frac{n^3\ T}{5252865\ .\ u}\ \text{Pferdekräfte,}$$

wo T das Trägheitsmoment der rotirenden Maschinentheile, n die Zahl der Umdrehungen beim gleichförmigen Gange der Maschine, und u diejenige Zahl der Umdrehungen bezeichnete, welche die Maschine noch macht, wenn die treibende Kraft zu wirken aufhört.

Wir haben nun, um diese Formel für die Berechnungen unseres Walzwerkes anzuwenden, statt T die oben ermittelte Zahl 7030 zu setzen, und erhalten dann

$$L = \frac{n^3}{747{,}2\ u}\ \text{Pferdekräfte.}$$

Gehen wir nunmehr zur Ermittelung derjenigen Arbeit über, welche durch die Reibung verzehrt wurde.

I. Versuch.

Die Maschine ging leer, das Walzwerk verrichtete also keine Arbeit. Nachdem die Maschine einen normalen Gang angenommen hatte, machte sie in einer halben Minute $18\frac{1}{2}$ bis 19 Umdrehungen, und als der Dampf abgesperrt wurde, belief sich die Zahl der Umdrehungen welche sie bis zu ihrem Stillstehen verrichtete, auf $4\frac{1}{2}$.

Wir haben also in unserer Formel zu setzen für n im Mittel $2 \times 18{,}75 = 37{,}5$ und für u: 4,5; es entsteht dann

$$L = \frac{(37{,}5)^3}{747{,}2\ .\ 4{,}5} = \frac{52736}{3362} = 15{,}7\ \text{Pferdekräfte.}$$

II. Versuch.

Die Maschine machte beim Leergehen und nachdem sie eine gleichförmige Geschwindigkeit angenommen hatte, in 1 Minute 55 Umdrehungen; als die Kraft zu wirken aufgehört hatte, machte sie noch 8,25 Umdrehungen bis sie zur Ruhe kam.

Hiernach ist

$$L = \frac{(55)^3}{747{,}2\ .\ 8{,}25} = \frac{166375}{6164{,}4} = 26{,}9\ \text{Pferdekräfte.}$$

Hätten die Reibungswiderstände in demselben Verhältnisse zugenommen, in welchem die Geschwindigkeit größer geworden war, so hätte

in dem letzteren Versuche die mechanische Arbeit nur 23 Pferdekräfte betragen müssen, denn man hat ja

$$37{,}5 : 55 = 15{,}7 : 23.$$

Die Widerstände sind also in einem größeren Verhältniß gewachsen, als die Geschwindigkeit.

III. Versuch.

4 einzelne Walzen wurden ausgelöst, so daß nur noch 11 Walzen an der Bewegung Theil nahmen. Es war in diesem Falle $n = 43$ und $u = 6$.

Hieraus entsteht:

$$L = \frac{(43)^3}{747{,}2 \,.\, 6} = \frac{79507}{4483{,}2} = 17{,}7 \text{ Pferdekräfte.}$$

Nunmehr suchten wir ungefähr diejenige Arbeit zu bestimmen, welche das Walzwerk bei seiner eigentlichen Arbeitsverrichtung in Anspruch nimmt. Es wurde Eisen von $\frac{1}{2}$ Zoll kantig bei Weißglühhitze — nicht Schweißhitze — aus $1\frac{3}{8}$ Zoll kantigen Stäben ausgewalzt. Nachdem die Maschine in einen möglichst gleichförmigen Gang gekommen war, wurde die Zahl der Umdrehungen in $\frac{1}{2}$ Minute gleich 63 gefunden. Indessen bewegte sich dieselbe gegen Ende dieser Zeit schon mit einer geringeren Geschwindigkeit, als am Anfange derselben, so daß man mit weit größerer Genauigkeit statt 63 die Zahl 70 wird substituiren können. Nach Verlauf von einer halben Minute wurde der Dampf abgesperrt, während die Maschine bei fortgesetztem Walzen noch 42 Umdrehungen machte.

Demnach würde sich aus diesem Versuche

$$L \text{ zu } \frac{(140)^3}{747{,}2 \,.\, 42} = \frac{2744000}{31382} = 87 \text{ Pferdekräfte}$$

circa berechnen. Jedenfalls würde die Leistung der Maschine nicht weit hinter dieser Zahl zurückbleiben, wenn die länger gewordenen Stahlstäbe mit derselben Geschwindigkeit die Walzen passiren sollten, als im Anfange der Operation die kürzeren. In diesem Falle würde sich dann aber auch jene Leistung besonders auf den Schluß der Arbeit bezogen haben, wo der Stahlstab beinahe zu seiner ganzen Länge ausgestreckt war. Es erhellt hieraus auch, daß es zur Erzielung eines möglichst gleichförmigen Ganges durchaus nothwendig ist, den Dampfzutritt oder den Dampfdruck im Cylinder ununterbrochen zu reguliren, und daß man das Gewicht und die Geschwindigkeit des Schwungringes so groß zu machen hat, daß wenigstens ein geringerer Unterschied in der Leistung der Kraft- und

Arbeitsmaschine, wenn er nur kürzere Zeit andauert, nicht merklich wahrzunehmen ist.

Einige Wochen nach Anstellung der beschriebenen Versuche, ermittelte ich noch die Reibungswiderstände welche allein durch die Bewegung des Schwungrades und der Dampfmaschine entstehen, wobei also das Walzwerk ausgelöst wurde.

I. Versuch.

Die Maschine machte, nachdem sie einen gleichförmigen Gang angenommen hatte, in 1 Minute 72 Umdrehungen und nach Absperrung des Dampfes noch $52^1/_4$.

Hieraus berechnet sich nach obiger Formel die erforderliche mechanische Arbeit zu 9,5 Pferdekräften.

II. Versuch.

Unter denselben Umständen wie vorhin erhielten wir für n: 56 und für u: 38,5.

Demnach ist L = 6,13 Pferdekräfte.

Für diese letzteren Versuche möge noch der mittlere Dampfdruck im Cylinder berechnet werden.

Der Durchmesser des Dampfkolbens betrug, wie dieß schon oben angegeben ist, 20 Zoll, mithin die Fläche desselben: $\frac{3{,}14 \,.\, (20)^2}{4} = 314$ Quadratzoll. Der Ueberdruck pro Quadratzoll möge x Pfd. betragen haben, also der Druck auf den ganzen Kolben 314 . x Pfd. Da nun der Hub 2 Fuß beträgt und beim I. Versuche 72 Umdrehungen in 1 Minute gemacht wurden, so belief sich die mittlere Geschwindigkeit des Kolbens auf $\frac{4 \,.\, 72}{60} = 4{,}8$ Fuß und die Leistung des Dampfes auf 314 . 4,8 . x Fußpfd. Diese Leistung muß der berechneten von 9,5 Pferdekräften oder von $480 \times 9{,}5 = 4560$ Fußpfd. gleich seyn. Wir haben also: 314 . x . 4,18 = 4560.

Daraus ist x = 3,02 Pfd. Es betrug demnach der mittlere Dampfdruck im Cylinder, da die Maschine eine Volldruckmaschine war: 14 + 3,02 = 17,02 Pfd. Der Ueberdruck im Kessel wurde mir zu 47 Pfd. angegeben, so daß sich demnach der ganze Druck daselbst auf 61 Pfd. belief. Durch das geringe Oeffnen der Regulirungsklappe im Dampfrohre, durch die Reibung des Dampfes beim Durchströmen durch dasselbe, durch die Widerstände welche der Dampf beim Eindringen aus dem Schieberkasten in die Dampfcanäle des Cylinders erfuhr u. s. w., verminderte sich also jener Druck von 61 auf 17,02 Pfd.

Für den II. Versuch, bei welchem sich die Zahl der Umdrehungen

pro Minute auf 56 belief, erhalten wir für den Ueberdruck x des Dampfes im Cylinder 2,50 Pfd.

Es war also hier der Druck um etwa $^1/_2$ Pfd. geringer als beim I. Versuche, weil man das Regulirungsventil weniger geöffnet hatte.

Vergleichen wir den II. Versuch auf Seite 12 mit dem II. auf Seite 14, so sehen wir, daß in beiden die Zahl der Umdrehungen fast ganz dieselbe war, daß dagegen im ersteren Falle, als alle 15 Walzen an der Bewegung Theil nahmen, die erforderliche Betriebskraft 26,9 Pferdekräfte betrug, während die Reibung des Schwungrades und der Dampfmaschine nur 6,13 Pferdekräfte in Anspruch nahm. Hiernach würde also allein auf die Bewegung jener Walzen eine reine Arbeit von 20,77 Pferdekräften kommen. Diesen bedeutenden Arbeitsverlust schreibe ich besonders der Reibung in den Kämmen der Zahnräder zu. — Wenn nun auch unsere Zahlen auf große Genauigkeit keinen Anspruch machen können, da uns leider bei unseren Beobachtungen nicht diejenigen Apparate zu Gebote standen, deren wir zu einer ganz genauen Ermittelung der Umdrehungen bedurft hätten, so zeigen sie uns doch, daß ein sehr großer Theil der Kraft bei den Walzwerken durch die Reibung verloren geht und daß also der Wirkungsgrad dieser Arbeitsmaschinen im Ganzen nur ein geringer ist. In der That wird man vielleicht nur $^1/_4$ bis höchstens $^1/_3$ von der angewandten Betriebskraft auf das eigentliche Ausstrecken und Formen des Metalles zu rechnen haben.

Gern würde ich meine Versuche weiter ausgedehnt haben, wenn mich nicht die Scheu, dieselben möchten allzu störend in den Betrieb des Gewerkes eingreifen, zurückgehalten und wenn nicht die Arbeit so außerordentlich gedrängt hätte. Lieb würde es mir aber seyn, wenn sie dennoch einen weiteren Beitrag zur Kenntniß der dynamischen Thätigkeit jener Gewerke lieferten und dem einen oder anderen Ingenieur Veranlassung gäben, dieselben weiter auszudehnen und zu vervollständigen.

Remscheid, im Juni 1870.

IX.

Cole's Ankerhemmung bei Taschenuhren.

Nach dem Scientific American, Januar 1870, S. 78 und dem Mechanics' Magazine, December 1869, S. 454.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bei Uhren mit Ankerhemmung geschieht es bisweilen, daß durch einen zufällig stärkeren Antrieb der Rubinstein (Hebestein), nachdem er den Hebel (die Gabel) in die eine Lage geführt hat, so weit herumgeführt wird, daß er gegen die Außenseite der Gabel nach derselben Richtung anschlägt. Ist nun die Gabel steif, so verursacht das Anliegen derselben an einem der Anschlagstifte, daß der Hebestein abspringt oder daß der Zapfen des Schwungrades oder des Ankers verbogen oder abgebrochen wird.

Die von M. G. Cole patentirte, in Figur 40 und 41 dargestellte Anordnung bezweckt den angedeuteten Uebelstand zu beheben, indem das zwischen den Anschlagstiften befindliche Ende der Gabel federnd gemacht ist. Dabei ist diese Feder steif genug, um die gewöhnliche Bewegung des Hebels zu begrenzen, doch auch hinlänglich elastisch, um im oben bezeichneten Falle nachzugeben und die richtige Stellung der Theile herbeizuführen.

a bezeichnet das Schwungrädchen, b den Hebestein, welcher in die Gabel des Hebels c in der bekannten Weise eingreift. d ist das Hemmungs- oder Steigrad, endlich e, f der Anker.

Das Ende c^1 des Hebels c ist federnd und bewegt sich zwischen den Ankerstiften g und g^1.

Sollte nun das Schwungrad durch einen Impuls des Steigrades aus irgend einer Ursache zu weit herumbewegt werden, so daß der Hebestein b gegen die Außenseite der Gabel c schlägt, so gibt das gegen den Anschlagstift g angelegte federnde Ende c^1 nach und der Hebestein kann zufolge der Gestalt des Gabelendes vorbeigehen, um darnach sofort in seine richtige Lage zurückzukehren.

Eine etwas abgeänderte Anordnung der Gabel c ist in Figur 41 skizzirt; die Feder c^1 ist in diesem Falle nicht ein Ganzes mit c, sondern im Körper des Hebels eingelassen.

Das Patentrecht für diese Ankerhemmung, welche in zufriedenstellender Weise bereits bei vielen Uhren eingeführt ist, besitzen E. Dent und Comp., 61 Strand in London.

X.

Chassepot's neue Central-Zündungs-Patrone.

Aus dem Mechanics' Magazine, Februar 1870, S. 152.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Wir legen unseren Lesern hiermit die Beschreibung und Zeichnungen der kürzlich durch A. Chassepot zu Paris in der französischen Armee eingeführten neuen Patrone mit Central-Zündung vor. Der Hauptsache nach besteht dieselbe aus einem metallenen Fingerhut mit einer Kapelle (Näpfchen) an seinem unteren oder hinteren Ende, und sie hat äußerlich weder Rand noch Flantsche.

Die Patronen-Hülse ist aus einer Platte oder einem Blatt sehr dünnen Metalles, gewöhnlich Folie genannt, dargestellt, welche letztere a, wie aus Fig. 14 ersichtlich ist, rautenförmig zugeschnitten und dann zur Röhrenform b mit spiraler Zusammenfügung c aufgewickelt wird. Diese Röhre kann durch eine ähnliche von dünnem Metall ergänzt, beziehungsweise auch durch Umhüllung mit Papier, Zeug oder Pergament verstärkt werden. Das untere Ende c' Fig. 15 dieser Röhre b ist nach innen hin eingebogen und nimmt durch seine spirale Zusammenfügung begünstigt, hierbei eine feste Gestalt an, welche es besser als anders geformte Röhren zum Widerstande gegen die zerreißende Kraft der Pulvergase beim Schußabgeben geeignet macht. — Die Basis der Patrone, welche in Fig. 16 im Verticaldurchschnitt und in der oberen Ansicht dargestellt ist, besteht aus verzinntem Eisen oder aus Kupfer oder aus Zink, und hat in ihrem Centrum eine Oeffnung e. — Als Verstärkung des unteren Endes der Patronenhülse dient eine Cylinderröhre von dünnem Kupfer f, Fig. 17, welche rautenförmig zugeschnitten ist und gerollt in die Patronenbasis eingeführt wird. Ein in seinem Centrum durchbohrter Pfropf g, in Fig. 18 besonders dargestellt, kommt mit einer Kapelle h, Fig. 19, welche aus Eisen oder einem anderen Metalle gestampft und central durchlocht ist, in der Weise zur Anwendung, daß letztere in diesen Pfropf hineingepreßt und beide so vereinigt (Fig. 20) dann in die Verstärkungsröhre f (Fig. 17) der Patrone eingesetzt werden, wornach erst die Einführung der eigentlichen Patronenhülse b in jene Verstärkungsröhre erfolgt. — Hiernach werden in diese eigentliche Patronenhülse oder die erste Röhre b der Patrone noch eine Kautschukröhre i (Fig. 15) und ein weiteres, an seinem Ende theilweise geschlossenes Verstärkungsrohr l eingesetzt, worauf noch das Zündhütchen m

(Fig. 22) und eine Preßspanscheibe o (Fig. 21) einzusetzen sind, um die in Fig. 23 im Längendurchschnitt dargestellte Gesammtpatrone zu erhalten. Die Theile derselben sind, wie Fig. 24 zeigt, alle so durchbohrt, daß dadurch der Nadel des Gewehres ein leichtes Durchdringen bis zum Zündhütchen ermöglicht wird, wie dann weiter die Oeffnung e in der Patronenbasis d das Eintreten des Patronen-Extractors in dieselbe gestattet, um dadurch die Metallhülsenpatrone sowohl vor als nach dem Schusse aus dem Gewehrlaufe entfernen zu können, indem man das Verschlußstück zurückzieht, mit welchem dieser Patronen-Auszieher in Form eines beim Vortreten des Verschlußstückes in die Centralöffnung des Patronenbodens eintretenden Hakens combinirt ist, wie dieß der Längendurchschnitt Fig. 24 des berteffenden Gewehres nebst den Figuren 25, 26 und 27 versinnlicht; Fig. 25 stellt den beweglichen Kopf p des Verschlußstückes k und Fig. 28 den Tförmig in denselben eingelassenen und mit Federschaft versehenen Haken u des Patronen-Extractors dar.

Für England ist diese neue Patrone durch die HHrn. Robertson, Brooman und Comp. in London (166, Fleet-street) patentirt worden.

XI.

Vavin's Maschine zur Trennung von Eisen- und Messing-Feil- oder Bohr-Spänen.

Nach Engineering, April 1870, S. 272.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Wenn man auch in gut beaufsichtigten Werkstätten wo Eisen und Messing zugleich bearbeitet werden, besorgt ist daß die beim Bohren, Feilen u. dgl. abfallenden Späne getrennt erhalten werden, so tritt dennoch oft die Nothwendigkeit ein, gemischt vorhandene Späne zu sondern, was man nach dem bekannten Verfahren bewerkstelligt, daß man mit einem durch die Hand geführten Magnet die Eisen- und Stahlabfälle wegnimmt, während die Messingspäne zurückbleiben.

Der französische Ingenieur Vavin hat nun eine sehr zweckmäßig construirte Maschine zur Verrichtung dieser langweiligen und ermüdenden Handarbeit ersonnen, welche nach voller praktischer Erprobung bereits in mehreren Exemplaren aus dem mechanischen Atelier von Cail und Comp. in Paris hervorgegangen und in Fig. 8 bis 10 in drei verschiedenen Ansichten dargestellt ist.

Diese Maschine besteht aus zwei übereinander gelagerten, um ihre Achsen drehbaren Trommeln A und B, deren Umfang mit abwechselnd nebeneinander liegenden Reifen c und o von weichem Eisen und Kupfer bekleidet ist. Jeder Eisenreif steht mit einer Reihe von Hufeisenmagneten a, a (Fig. 10) in geeigneter Verbindung, welche so angeordnet sind, daß der eine Pol des Magneten mit einem Eisenreifen, der andere Pol mit dem nächstliegenden in Verbindung ist.

Die Zuführung des zu trennenden Metallspan-Gemenges erfolgt durch den Rumpf E mit dem Schüttelschuh F, von welchem dasselbe in einem Strom von nahezu der Trommelbreite abfällt.

Die Eisenspäne werden von den magnetisch gemachten Eisenreifen der Trommel A angezogen und von derselben so lange mitgenommen, bis die rotirende Bürste C die Eisenspäne in einen besonderen Behälter abstreift.

Die Messingspäne und noch ein Theil des Gemenges beider Metalle fallen auf die zweite Trommel B, deren Construction der oberen gleich ist; nur sind die nebeneinander liegenden Eisen- und Kupferreifen gegen die obere Trommel derartig versetzt, daß sich in derselben Verticalebene immer verschiedene Metallstreifen vorfinden. Während nun die Messingspäne direct abfallen, wird der Trennungsproceß vollendet, indem die auf dem Mantel B festgehaltenen Eisenspäne von der Cylinderbürste D auf der anderen Seite abgenommen und in den Eisenspanbehälter geleitet werden.

Der Antrieb der Maschine erfolgt von Hand oder von einer Transmission aus, in welchem Falle der Riemen über die Scheibe G gelegt wird. Die Bewegungsübertragung auf die einzelnen Maschinentheile ist aus den Abbildungen zu ersehen.

Die Maschine nimmt nur einen Raum von 2 Fuß 6 Zoll auf 14 Zoll in der Grundfläche, und 5 Fuß 3 Zoll Höhe ein. Pro Stunde soll ein Apparat circa 10 Centner Bohr- oder Feilspan-Gemenge zu sondern im Stande seyn.

J. Z.

XII.

Ueber künstliche Kälteerzeugung durch Compression und Expansion der Luft; von Berginspector H. Bruhn in Staßfurt.

Wiederholt sind Maschinen zur künstlichen Kälteerzeugung durch Verdichtung und darauf folgende Ausdehnung der atmosphärischen Luft in Vorschlag gebracht worden.

Im Jahre 1853 schlug Smyth vor, die Abkühlung der Luft durch Expansion in tropischen Ländern zur Anwendung zu bringen (polytechn. Journal Bd. CXXX S. 412). Später construirte A. C. Kirk eine auf das nämliche Princip begründete Eismaschine (Practical Mechanic's Journal, August 1863, S. 113; polytechn. Journal Bd. CLXX S. 241). In neuester Zeit endlich hat F. Windhausen in Braunschweig eine hieher gehörige Eismaschine erfunden, von der man sich die glänzendsten Erfolge zu versprechen scheint. Dieselbe ist im polytechn. Journal Bd. CXCV S. 115, zweites Januarheft 1870, beschrieben und es hat sich in Braunschweig eine Actiengesellschaft zur Verwerthung der Sache durch Patentverkäufe u. s. w. gebildet.

Die Kirk'sche Eismaschine scheint nirgends Eingang gefunden zu haben und bald nach ihrem Erscheinen wieder verschwunden zu seyn. Das Princip indeß wurde in damaliger Zeit hie und da als ein höchst beachtenswerthes angesehen (man vergl. u. A. Wagner's technischen Jahresbericht für 1863 S. 568) und da das Auftreten der Windhausen'schen Maschine den Beweis liefert, daß diese Auffassung auch jetzt noch angetroffen wird, so möchte es nicht überflüssig seyn, die Maximal-Leistung einer darauf begründeten Eismaschine in's Auge zu fassen.

Das Princip dieser Maschine ist bekanntlich folgendes:

Wenn man ein Gas comprimirt, so wird Wärme frei, es tritt eine bedeutende Erwärmung ein. Kühlt man das verdichtete Gas ab und läßt es dann sich ausdehnen, so tritt eine genau der vorerwähnten Temperaturerhöhung entsprechende Temperaturerniedrigung ein, es wird Wärme gebunden.

Um sich zu vergegenwärtigen, welcher Effect auf solche Weise erzielt werden könne, hat man Folgendes festzuhalten:

Die Erwärmung der Luft welche bei der Verdichtung derselben stattfindet, ist das Product der bei der Compression geleisteten mechanischen Arbeit, es wird das thermische Aequivalent dieser Arbeit frei.

Indem nun bei der darauf folgenden Expansion dieselbe Wärmemenge gebunden wird, entsteht die der vorhergegangenen Erwärmung genau entsprechende Abkühlung.

Es stehen sich hier ein positiver und ein negativer Wärme-Effect als völlig gleiche Größen gegenüber. Um also die Frage:

wie viel Kälte kann durch eine gegebene mechanische Arbeitsgröße im Maximum erzeugt werden?

zu beantworten, braucht man nur festzustellen wie viel Wärme durch dieselbe erzeugt werden kann, denn da dieser positive Wärmeeffect jenem negativen gleich zu setzen ist, so ist darin vollkommener und untrüglicher Aufschluß enthalten.

Das mechanische Wärme-Aequivalent wird bekanntlich verschieden angegeben. Um dem vorliegenden Princip in keiner Weise zu nahe zu treten, wollen wir annehmen das Aequivalent einer Calorie sey = 225 Kilogramm-Meter.

Es kann darnach durch $\frac{225}{75} = 3$ Pferdekräfte Arbeitsleistung eine Calorie pro Secunde erzeugt werden, oder es genügt 1 Pferdekraft, um in 10 Arbeitsstunden circa 12000 Calorien zu erzeugen.

Demselben Wärme-Quantum entspricht dem Obigen nach die in der Expansion stattfindende Abkühlung, so daß dieser Berechnung nach durch eine Pferdekraft in 10stündiger Arbeit einem Körper welcher in Eis verwandelt oder sonst abgekühlt werden soll, 12000 Calorien entzogen werden können.

Man pflegt nun eine Entnahme von rund 100 Calorien auf jedes zu producirende Pfund Eis in Rechnung zu nehmen.

Geschieht dieß in dem hier vorliegenden Falle, so ist die Eisproduction pro Pferdekraft und Tag von 10 Arbeitsstunden auf 120 Pfd. anzunehmen.

Dieses Facit der Rechnung ist nun aber nicht der in der Praxis zu erreichende, sondern es ist der absolute Effect, d. h. es ist angenommen daß die gesammte mechanische Arbeit mit ihrem Wärme-Aequivalent zur Geltung komme.

Berücksichtigt man, daß bei allen Luftcompressionspumpen welche mit hohen Spannungen arbeiten, ein Wirkungsgrad von 0,6 schließlich anzunehmen ist, und daß wohl niemals die gesammte producirte Wärme von dem Kühlwasser aufgenommen wird, so läßt sich die thatsächlich zu erreichende Production pro Pferdekraft in 10 Stunden nicht höher als auf 60 — 70 Pfd. Eis veranschlagen.

Das Verfahren, durch Compression und Expansion der Luft Kälte

zu erzeugen, hat etwas überaus Bestechendes. Man kann eine Kälte von enorm großer Intensität erzeugen, die Wärmemenge aber, welche solchergestalt durch mechanische Arbeit producirt und dem entsprechend entzogen werden kann, scheint dem Obigen nach in einem höchst ungünstigen Verhältniß zu dem Kraftverbrauch, bezw. dem Kostenaufwande zu stehen.

XIII.

Ueber die Verbrennbarkeit des Diamantes und die Wirkung hoher Temperaturen auf denselben; von Morren.

Aus den Comptes rendus, t. LXX p. 990; Mai 1870.

Bekanntlich herrscht in der Wissenschaft hinsichtlich der mehr oder weniger leichten Verbrennbarkeit des Diamantes, besonders aber hinsichtlich seines Verhaltens bei sehr hohen Temperaturen einige Unsicherheit. Wird der Diamant schwarz, bläht er sich auf und verschwindet er, indem er sich verflüchtigt? Dieß sind einige Fragen, über welche die nachstehenden Beobachtungen Aufschluß geben.

Zunächst muß ich sagen, bei welcher Gelegenheit diese Versuche angestellt wurden. Ein geschickter Juwelier in Marseille hatte den Auftrag erhalten, die goldene Fassung zweier sehr kostbaren, als Hemdknöpfe benutzten Diamanten neu zu emailliren. Die beiden Steine aus ihrer Fassung ohne Benachtheiligung derselben herauszunehmen, war schwierig und sehr mühsam. Der Juwelier, welcher derartige Arbeiten schon öfter ausgeführt hatte, entschloß sich, die Knöpfe mit den montirten Diamanten in ihrer Fassung zu emailliren, und er wendete, da ihm keine Holzkohle zur Hand war, zum Erhitzen der Emaillirmuffel Steinkohle an. Die Emaillirung war vollständig gelungen. Beim Herausnehmen aus der Muffel zeigte es sich aber, daß die zwei Diamanten schwarz geworden waren. Der Künstler versuchte durch verschiedene Mittel und namentlich durch sehr starkes Reiben den Steinen ihr ursprüngliches Feuer wieder zu geben, was ihm aber nicht gelang; sie blieben schwarz, von der Farbe eines sehr dunklen Graphits; ihr Glanz war bedeutend vermindert. Man mußte daher die Diamanten aus ihrer Fassung lösen und sie nach Paris senden, wo die erste Berührung mit der Schleifscheibe genügte, ihre verschwundene Schönheit und ihr früheres Feuer wieder herzustellen. Das Gewicht der Diamanten hatte sich nicht verändert.

Ich führte einen analogen Versuch aus, wendete aber anstatt der Muffel ein Platinrohr an, in welchem die Diamanten in einem Platin-

schiffchen lagen. [1] Durch dieses Rohr leitete ich einen Strom von Leuchtgas und erhitzte es zum Hellrothglühen. Die Diamanten, geschliffene, waren vorher sehr sorgfältig gewogen worden. Beim Herausnehmen aus dem Rohre waren sie sämmtlich schwarz; auch war das Platinschiffchen an mehreren Stellen mit einem schwarzen Anfluge überzogen, welcher aber pulverförmig, amorph, feinem Kienruß ähnlich war und sich leicht entfernen ließ. Die Diamanten hingegen zeigten unter dem Mikroskop ein blätteriges krystallinisches Ansehen, von der Metallfarbe des Graphits, ganz analog der krystallinischen Kohle der Gasretorten. Durch Reiben ließen sich wohl einige von den Blättchen entfernen, die übrigen aber hafteten sehr fest; die Diamanten hatten sämmtlich an Gewicht zugenommen. Der sie bedeckende Ueberzug von Kohlenstoff erwies sich, gleich der Retortenkohle, als Leiter der Elektricität.

Ungeachtet der guten Wärmeleitungsfähigkeit dieses die Diamanten überziehenden Kohlenstoffes (in Folge deren sowohl Graphit als Zuckerkohle bekanntlich so schwer zu verbrennen ist) glaubte ich daß es, um die schwarze Decke von den Diamanten zu entfernen, hinreichen würde sie auf einem Platinbleche bei Luftzutritt zum Rothglühen zu erhitzen. In der That verschwand die schwarze Schicht vollständig und die Diamanten hatten ihren ursprünglichen Glanz und ihr früheres Gewicht wieder erlangt. Man darf aber hierbei, aus den im Nachfolgenden angegebenen Gründen, die Temperatur nicht zu hoch steigern, sonst würden die Diamanten ihren Glanz einbüßen und ihr Gewicht würde sich verändern.

Erhitzt man Diamant in reinem und trockenem Wasserstoffgas, anstatt in Leuchtgas, so kann man die Temperatur nicht nur zum Weißglühen, sondern bis beinahe zum Schmelzpunkte des Platins steigern. Der Diamant bleibt unverändert; sein Glanz, seine Politur werden eher erhöht als vermindert und nach dem Erkalten hat er das Ansehen als ob er so eben erst aus der Hand des Schleifers hervorgegangen sey.

Wendet man dagegen Kohlensäuregas an, so verliert der Diamant sowohl an seiner Politur als an seinem Gewichte ein wenig, besonders wenn der Versuch lange dauert. Fängt man das durch die Platinröhre geleitete Gas sorgfältig auf, so findet man daß die Kohlensäure zersetzt wurde, indem das Gas Kohlenoxyd und Sauerstoff enthält. Ich glaubte anfänglich daß der Diamant bei diesem Zerfallen der Kohlensäure eine Rolle spiele; dieß ist aber nicht der Fall, da das Rohr und das Schiffchen aus Platin für sich allein in derselben Weise wirken.

[1] Die HHrn. Laurin, Juweliere in Marseille, haben mir Diamanten zu meinen Versuchen verschafft.

Die Kohlensäure wird durch das weißglühende Platin zum Zerfallen veranlaßt, in derselben Weise wie das Wasser bei dem Grove'schen Versuche, und der Diamant muß bei dieser hohen Temperatur verbrennen, wenn Antheile des beim Zerfallen der Kohlensäure frei gewordenen Sauerstoffes mit ihm in Berührung kommen.

Uebrigens sind Versuche zur Verbrennung des Diamantes bekanntlich schon öfters gemacht worden. Die Florentiner Akademie wendete dazu einen großen (Tschirnhausen'schen) Hohlspiegel an, Lavoisier benutzte ein mächtiges Brennglas u. s. w.; es ist jedoch, um diesen Körper bei Luftzutritt, anstatt (wie gewöhnlich) in Sauerstoffgas zu verbrennen, hinreichend ihn auf dünnes Platinblech zu legen und dieses mittelst der Glasbläserlampe zum Rothglühen zu erhitzen, worauf sich der Diamant wie eine Kohle entzündet und verbrennt. In Sauerstoff fährt er für sich allein zu brennen fort, sobald er sich einmal entzündet hat, wogegen man bei der Verbrennung in gewöhnlicher Luft das ihm zur Unterlage dienende Platinblech weiter erhitzen muß. Bei allen diesen Versuchen bleibt der Diamant weiß wie ein Stück matt geschliffenes Glas; er wird weder schwarz noch bläht er sich auf, und wenn er frei ist von Rissen und Spalten, so zersplittert er beim Erhitzen nicht. Ein vorhandener Riß wird durch das Erhitzen größer und die abgetrennten schwächeren Theile verbrennen schneller als die stärkeren.

Ein sehr interessanter Umstand, welcher beweist daß die Widerstandsfähigkeit des Diamantes gegen die Verbrennung nicht an allen Stellen gleich groß ist, zeigt sich, wenn man die Verbrennung vor dem vollständigen Verschwinden des Diamantes unterbricht. Untersucht man nämlich den nicht verbrannten Rest unter dem Mikroskop, so gewahrt man die sehr zahlreichen Facetten kleiner gleichseitiger Dreiecke, welche neben einander liegenden Oktaedern angehören. Dagegen zeigen die mit gekrümmten Facetten versehenen, zum Glasschneiden geeigneten Diamanten eine Structur welche mir beinahe als faserig erschien, da sie in langen Prismen oder Fasern besteht, welche von gleichseitig dreieckigen Endfacetten begrenzt sind. Es war mir nicht möglich, meine Versuche auch auf den schwarzen Diamant auszudehnen, da ich mir in Marseille einen solchen nicht verschaffen konnte; ich suche jetzt in Paris nach dieser Varietät.

Fast alle Chemiker welche bisher Verbrennungsversuche mit Diamant ausgeführt haben, benutzten dabei eine Unterlage von Holzkohle. Nun enthält die Holzkohle fast stets mehr oder weniger gekohlten Wasserstoff, wodurch sich das verschiedene Ansehen der Rückstände von der Verbrennung des Diamantes erklärt.

—

XIV.

Beſtimmung des Kohlenſtoffes im Roheiſen, Stahl und Stabeiſen; von Bouſſingault.[2]

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XIX p. 78; Januar 1870.

Mit Abbildungen.

Ein weißes Roheiſen, welches mit Holzkohlen aus einem in der Nähe von Medellin in der ſüdamerikaniſchen Provinz Antioquia vorkommenden Erze erblaſen war, ergab bei der Analyſe:

Chemiſch gebundenen Kohlenſtoff . . .	4,40
Graphit	0,00
Silicium	0,75
Phosphor	0,07
Schwefel	Spuren
Arſen	0,00
Stickſtoff	0,01
Mangan	0,84
Chrom	1,95
Vanadium	Spuren
Eiſen	92,50
	100,52

Dieſes Roheiſen, von kleinblätteriger Textur, hat ein ſpecifiſches Gewicht von 7,45; es gibt mit Chlorwaſſerſtoffſäure eine ſchön grün gefärbte Löſung.

Sein Gehalt an Stickſtoff wurde nach einer früher von mir veröffentlichten Methode beſtimmt.[3]

---

[2] Ein Auszug dieſer Abhandlung erſchien im Jahrgang 1868 der Comptes readus und wurde daraus im polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 120 mitgetheilt.

[3] Annales de Chimie et de Physique, 3. série, t. LXIII p. 336; polytechn. Journal, 1861, Bd. CLXI S. 362.

Um eine homogene Durchſchnittsprobe zu erhalten, wurden ungefähr 30 Grm. des Roheiſens pulveriſirt.

I. Zunächſt wurden 3 Grm. mit 15 Kub. Cent. Chlorwaſſerſtoffſäure behandelt; die erhaltene Löſung wurde nebſt dem unlöslichen Theile in einen Kolben von 1 Liter Inhalt gebracht und in demſelben mit 400 K. C. ammoniakfreiem Waſſer verſetzt nebſt gelöſchtem Kalk, welcher 10 Grm. bei Rothglühhitze friſch gebrannten Aetzkalk enthielt, worauf der Kolben mit einem Kühlrohr verbunden wurde. Zur volumetriſchen Beſtimmung des Ammoniaks in dem durch fractionirte Deſtillation erhaltenen Waſſer diente verdünnte Schwefelſäure, von welcher 10 K. C. durch 0,02125 Grm. Ammoniak, entſprechend 0,0175 Grm. Stickſtoff, geſättigt wurden.

Die 10 K. C. verdünnte Säure wurden mit Kalkwaſſer titrirt, von welchem zur Sättigung derſelben 26,20 K. C. erforderlich waren.

In 3 Grm. Roheisen fand ich . . . 0,00037 Grm. Stickstoff
„ 6 „ „ „ „ . . . 0,00070 „ „
demnach waren in 100 Thln. enthalten 0,0118 „ „

Die genaue Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes von Roheisen, Stabeisen und Stahl war bisher mit ernstlichen Schwierigkeiten verbunden, was mich zu einem besonderen Studium derselben veranlaßte. Nach vielfachen Versuchen entschied ich mich für ein Verfahren, welches auf der Umwandlung des Eisens in Chlorür beruht; dasselbe muß jedoch so ausgeführt werden, daß sich keine Spur eines Gases entwickelt, durch welches ein Antheil des ausgeschiedenen Kohlenstoffes mitgerissen oder verbrannt werden könnte. Zu diesem Zwecke benutzte ich Queckſilberchlorid. Anfänglich wendete ich den trockenen Weg an, vertauschte dann aber denselben gegen den nassen Weg, welcher genauere Resultate zu erzielen gestattet.

Behandlung des Eisens auf trockenem Wege.

Die gepulverte Probe von Roheisen, Stabeisen oder Stahl wird mit einer Quantität Queckſilberchlorid behandelt, welche vier- bis fünfmal so

---

Abdestillirt wurden:
1. Bei der ersten Fractionirung: 50 K. C.
Titer der Säure, vorher . . 26,20 K. C. (Kalkwasser)
„ „ „ nachher . . 25,75 „
Differenz 0,45 = Stickstoff . 0,00030 Grm.
2. Bei der zweiten Fractionirung: 50 K. C.
Titer der Säure, vorher . . 26,20 K. C.
„ „ „ nachher . . 26,10 „
Differenz 0,10 = Stickstoff . 0,00007 „
Zusammen 0,00037 Grm.

II. 6 Grm. der Roheisenprobe wurden mit 30 K. C. Chlorwasserstoffsäure behandelt und im Kolben mit 400 K. C. Wasser und 20 Grm. Kalkhydrat versetzt.
Abdestillirt wurden:
1. Bei der ersten Fractionirung 50 K. C.
Titer der Säure, vorher . . 26,20 K. C. (Kalkwasser)
„ „ „ nachher . . 25,30 „
Differenz 0,90 = Stickstoff . 0,00060 Grm.
2. Bei der zweiten Fractionirung 50 K. C.
Titer der Säure, vorher . . 26,20 K. C.
„ „ „ nachher . . 26,05 „
Differenz 0,15 = Stickstoff . 0,00010 „
3. Bei der dritten Fractionirung 100 K. C.
Titer der Säure, vorher . . 26,20 K. C.
„ „ „ nachher . . 26,20 „
Differenz 0,00
Demnach gaben 6 Grm. Roheisen an Stickstoff . . . 0,00070 Grm.
„ „ 3 „ „ „ „ . . . 0,00037 „
folglich „ 9 „ „ „ „ . . . 0,00107 Grm.
und somit sind in 100 Grm. Roheisen an Stickstoff enthalten . . . . . 0,012 „

viel Chlor enthält als zur Umwandlung des Eisens in Chlorür erforderlich ist. Ein Theil des Queckſilberchlorids wird auf den Boden eines einſeitig geſchloſſenen Glasrohres gebracht und letzteres in derſelben Weiſe wie behufs einer organiſchen Analyſe in einen Verbrennungsofen gelegt. Das mit Queckſilberchlorid gemengte, in einem Platinſchiffchen befindliche Metall wird in die Mitte des Rohres geſchoben. Die Oeffnung des Rohres mündet in einen kleinen, doppelt tubulirten Kolben; in der einen Tubulatur iſt ein langes, zu einer Spitze ausgezogenes Rohr mittelſt eines eingeſetzten Korkes befeſtigt, welches den Operirenden gegen die Queckſilberdämpfe zu ſchützen hat, ſo daß er von denſelben nicht beläſtigt wird. Das entſtandene Queckſilberchlorür ſowohl, wie das reducirte Queckſilber condenſiren ſich im Kolben; durch die ausgezogene Spitze des Rohres entweicht nichts von denſelben, ſondern nur etwas dampfförmiges Chlorſilicium, wenn man ſiliciumreiches Roheiſen behandelt.

Man erhitzt zunächſt den hinteren Theil, dann den Boden des Rohres; ſobald daſſelbe mit Sublimatdampf gefüllt iſt, erhitzt man auch das Platinſchiffchen. Iſt alles Queckſilberchlorid ausgetrieben, ſo ſchmilzt man die Spitze des Rohres zu und läßt erkalten. Nach der Operation findet ſich das nicht verflüchtigte Eiſenchlorür in ſchönen Kryſtallen in dem Platinſchiffchen; man löst es durch Eintauchen des Schiffchens in ein mit Waſſer gefülltes coniſches Glasgefäß. Der ſehr zertheilte, auf dem Boden des Gefäßes abgelagerte ſchwarze Rückſtand wird auf einem doppelten Filter geſammelt, mit heißem Waſſer ausgewaſchen und im Trockenſchranke getrocknet. Nach dem Austrocknen wägt man das innere, die kohlige Subſtanz enthaltende Filter möglichſt raſch; zieht man dann von dem gefundenen Gewichte das Gewicht des äußeren Filters ab, ſo erhält man das Gewicht der Kohle.

Es iſt zu empfehlen, bevor man den vom Eiſenchlorür hinterlaſſenen Rückſtand ſammelt, ſich zu überzeugen ob ſämmtliches Eiſen vom Queckſilberchloride aufgeſchloſſen worden iſt. Zu dieſem Behufe gießt man zu dem Rückſtande etwas Chlorwaſſerſtoffſäure; wenn er kein metalliſches Eiſen mehr enthielt, ſo veranlaßt die Säure keine Entwickelung von Waſſerſtoff.

Da die kohlige Maſſe außer Kohle noch andere Beſtandtheile enthält, ſo muß man ſie verbrennen und indem man die nöthigen Correctionen macht, ergibt ſich aus dem Glühverluſte das Gewicht des Kohlenſtoffes.

Im Nachſtehenden theile ich einige Reſultate von ausgeführten Analyſen mit.

I. 1 Grm. weißes Roheiſen von Ria (Oſt-Pyrenäen) gab, mit 25 Grm. Queckſilberchlorid behandelt:

Kohlige Subſtanz			0,049 Grm.
Nach dem Verbrennen:			
Rückſtand	0,005 Grm.	—	
Filteraſche	0,003 „	—	
Rückſtand	0,002 Grm.	0,002 „	
Kohlenſtoff			0,047 Grm.

II. 1 Grm. weißes Roheiſen von Ria gab nach der Behandlung mit 20 Grm. Queckſilberchlorid:

Kohlige Subſtanz			0,051 Grm.
Nach dem Verbrennen:			
Rückſtand	0,008 Grm.	—	
Filteraſche	0,004 „	—	
Rückſtand	0,004 Grm.	0,004 „	
Kohlenſtoff			0,047 Grm.

III. 1 Grm. weißes Roheiſen von Ria gab nach der Behandlung mit 20 Grm. Queckſilberchlorid:

Kohlige Subſtanz			0,049 Grm.
Nach dem Verbrennen:			
Rückſtand	0,010 Grm.	—	
Filteraſche	0,004 „	—	
Rückſtand	0,006 Grm.	0,006 „	
Kohlenſtoff			0,043 Grm.

IV. Bei einer anderen Probe gab 1 Grm. Roheiſen 0,049 Grm. Kohlenſtoff.

Demnach betrugen die mittelſt dieſes Verfahrens beſtimmten Kohlenſtoffmengen desſelben, vorher zu Pulver verwandelten weißen Roheiſens:

I	0,047 Grm.
II	0,047 „
III	0,043 „
IV . . . . I .	0,049 „

Die größte Differenz — 0,006 Grm. — erſcheint beträchtlich, in Berückſichtigung daß die Analyſen mit einer und derſelben Probe ausgeführt worden ſind. Uebrigens war es unerläßlich, das gepulverte Roheiſen durch ein feines Sieb zu ſchlagen, weil ſonſt das Metall durch das Queckſilberchlorid nicht vollſtändig aufgeſchloſſen worden wäre. Außerdem war das Trocknen und Wägen einer ſo vertheilten dem Filter

anhaftenden Kohle mit solchen Schwierigkeiten verknüpft, daß ich mich veranlaßt sah, dieses Verfahren aufzugeben.

Glücklicherweise hatte ich im Verlaufe dieser Versuche erkannt, daß die Chlorirung des Eisens durch das Queckſilberchlorid, in Gegenwart von Wasser leicht bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt, selbst wenn das Eisen als grobes Pulver, in Form von Spänen angewendet wird.

Behandlung des Eisens auf dem nassen Wege.

Durch Zusammenreiben mit Queckſilberchlorid und Wasser läßt sich das Eisen rasch in Eisenchlorür umwandeln. Bei Anwendung einer hinreichenden Menge von Chlorid wird nur sehr wenig Queckſilber reducirt. Als Producte der Reaction erhält man lösliches Eisenchlorür und unlösliches Queckſilberchlorür, entsprechend der Gleichung:

$$2(HgCl) + Fe = FeCl + Hg^2Cl.$$

Nach dieser Gleichung müßte man, um 28 Th. Eisen in Chlorür umzuwandeln, 271 Th. Queckſilberchlorid anwenden und würde, wenn kein Queckſilber reducirt wird, 63,5 Th. Eisenchlorür und 235,5 Th. Queckſilberchlorür erhalten.

Folglich müßte man auf 1 Th. Eisen 9,68 Th. Queckſilberchlorid anwenden. Um die Chlorirung so zu beschleunigen, daß möglichst wenig Queckſilber reducirt wird, ist es zu empfehlen, auf 1 Th. Eisen 15 bis 20 Th. Queckſilberchlorid zu nehmen.

Das weiße Roheisen wird als Pulver, das graue Roheisen, der Stahl und das Stabeisen aber werden in Form von Spänen, die mit Hülfe einer Hobelmaschine hergestellt worden, mit dem pulverisirten Queckſilberchlorid gemengt. Das Gemenge wird mit so viel Wasser versetzt, daß es stark angefeuchtet ist und in einem Achatmörser (oder, wenn man die Einführung von Kieselsäure nicht zu vermeiden braucht, in einem Glasmörser) gerieben. Die Masse muß im Mörser auf die Consistenz eines wenig dicken Teiges gebracht werden. Gewöhnlich ist die Chlorirung in einer halben Stunde beendigt, was man daran bemerkt, daß man unter dem Pistill nicht mehr den Widerstand fühlt, welchen die nicht angegriffenen Metallkörner entgegensetzen. Aus dem Mörser bringt man den Teig in ein aus böhmischem Glase bestehendes Becherglas und spült jenen mit destillirtem Wasser vollständig aus.

Durch das Ausspülen des Mörsers wird der Teig gewöhnlich in einem Wasservolum von 200 bis 250 K. C. vertheilt. War das Gemenge in einem hinlänglich tiefen Glasmörser zusammengerieben worden, so ist das Ausgießen desselben in ein Becherglas nicht nothwendig, man kann dann die zum Verdünnen erforderliche Wassermenge im Mörser

selbst hinzusetzen. Der verdünnte Brei wird, nachdem er mit einigen K. C. Chlorwasserstoffsäure, einzig um die Oxydation des Eisens zu verhüten, versetzt worden ist, in einem Trockenschranke ungefähr eine Stunde lang auf einer Temperatur von 60 bis 80° C. erhalten, und dann auf ein Filter gebracht; nach dem Durchlaufen der Lösung wird das der Kohle beigemengte unlösliche Queckſilberchlorür reichlich mit heißem Wasser gewaschen, was sich sehr leicht ausführen läßt. Das Filter wird getrocknet; dann löst man von demselben das Queckſilberchlorür vorsichtig ab und bringt dasselbe in ein Platinschiffchen, welches man zweckmäßig mit einem passenden Platinblech bedeckt. Man kann diesen Deckel übrigens auch weglassen, wenn das Schiffchen eine hinreichende Capacität hat, daß es nicht bis an die Ränder gefüllt wird.

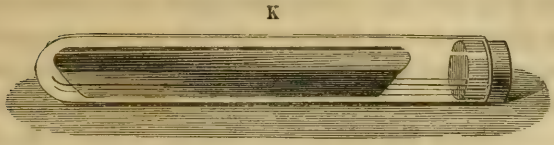
Das beschickte Schiffchen wird in ein Glasrohr eingeführt, welches mit einem Entwickelungsapparat für trockenes Wasserstoffgas in Verbindung steht; in dem Wasserstoffstrome wird es nach und nach zum Dunkelrothglühen erhitzt. Das Queckſilberchlorür wird verflüchtigt und vom Gase mitgerissen, ohne eine Zersetzung zu erleiden; jedenfalls reducirt sich nur eine sehr geringe Queckſilbermenge.

Die Verflüchtigung des Queckſilbers ließe sich auch eben so gut in einem Strome von Stickstoffgas ausführen; aber abgesehen davon, daß es nicht leicht ist, einen ununterbrochenen Strom von diesem Gase zu unterhalten, wäre auch in demselben ein geringer Sauerstoffgehalt zu befürchten. In dieser Hinsicht ist das Wasserstoffgas zuverlässiger, namentlich bei Benutzung einer aus dem Laboratorium der Normalschule in das des Conservatoriums der Künste und Gewerbe (in Paris) übergegangenen Vorsichtsmaßregel, welche darin besteht, den getrockneten Wasserstoff, bevor er in das Rohr mit dem Platinschiffchen tritt, durch eine Colonne von Platinschwamm streichen zu lassen. Der bis fast zum Rothglühen erhitzte Platinschwamm hält das etwa vorhandene Arsen zurück und veranlaßt das Verschwinden der geringsten in dem Wasserstoffgase enthaltenen Sauerstoffmenge.

In dem Maaße als das verflüchtigte Queckſilberchlorür von dem Gasstrome mitgerissen wird, ist der beigemengte Kohlenstoff deutlicher wahrzunehmen. Man läßt das Schiffchen in der Wasserstoffatmosphäre erkalten, indem man den Strom des Gases unterhält, um die Queckſilberdämpfe zu verjagen; dann schiebt man das Schiffchen in ein mit einem Korkpfropf verschlossenes tarirtes Röhrchen K von dünnem Glase (Fig. 1) und bringt es in demselben auf die Waage. [4]

[4] Um dem Röhrchen K Stabilität zu geben, stellt man an beiden Enden desselben mittelst Siegellack eine kleine ebene Fläche her.

Fig. 1.

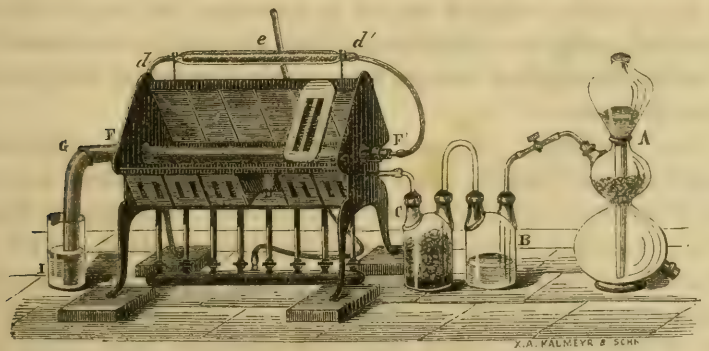


Nach dem Wägen stellt man das Schiffchen auf ein Dreieck aus Platindraht. Die Kohle in demselben ist schön schwarz und äußerst zertheilt; gewöhnlich entzündet sie sich, wenn man das Schiffchen an einem beliebigen Punkte zum Rothglühen erhitzt und verbrennt wie Zunder. In der Regel zeigt die von weißem Roheisen, von Stabeisen und Stahl herrührende Kohle dieses Verhalten, wogegen der aus grauem Roheisen erhaltene Graphit nur unter Vermittelung von reinem Sauerstoff verbrennt.

Die Kohle hinterläßt nach dem Verbrennen einen Rückstand von bald weißer und kieselsäurehaltiger, bald durch Eisenoxyd roth oder rosenroth gefärbter Asche. Offenbar muß von dem vor dem Verbrennen bestimmten Gewichte des Kohlenstoffes das Gewicht des Rückstandes — in dem Zustande wie er in dem Kohlenstoffe enthalten war — abgezogen werden. Um den Rückstand auf diesen Zustand zurückzubringen, muß man ihn vor dem Wägen in einem Wasserstoffstrome eine Zeitlang zum Rothglühen erhitzen und in demselben erkalten lassen.

Der in meinem Laboratorium gebräuchliche Apparat zur Isolirung des durch die Einwirkung des Aetzsublimats auf das Kohleneisen ausgeschiedenen, mit Quecksilberchlorür gemengten Kohlenstoffes ist in Fig. 2 dargestellt.

Fig. 2.



A ist der zur Entwickelung von Wasserstoffgas dienende (Kipp'sche) Apparat; das Gas wird mit granulirtem Zink aus Chlorwasserstoffsäure, die mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt worden, dargestellt.

Nachdem der Ausströmungshahn des Gasentwickelungsapparates geöffnet worden, tritt der Wasserstoff in die zweihalsige Waschflasche B, welche eine concentrirte Auflösung von Aetzkali enthält. Hierauf strömt das gewaschene Gas in die ebenfalls zweihalsige Flasche C, welche zu einem Drittel ihres Inhaltes mit Glasscherben gefüllt ist; auf letztere werden Stücke von geschmolzenem Aetzkali gelegt. Um ein öfter wiederholtes Füllen dieser beiden Flaschen zu ersparen, bringt man bei Beschickung des Gasgenerators in B ungefähr $^1/_2$ Liter Kalilösung und in C etwa 1 Kilogrm. geschmolzenes Aetzkali. Die dem Wasserstoffgas beigemischten Säure- und Wasserdämpfe werden in den Gefäßen B und C vollständig zurückgehalten.

Bei seinem Entweichen aus C wird das Gas durch die Leitung d der durch die Ueberhitze des Ofens erwärmten Platinschwamm-Colonne e zugeführt. Nachdem es dieselbe durchströmt hat, tritt es durch das Kautschukrohr d' in das aus böhmischem Glase bestehende Rohr F, F', in welchem die Verflüchtigung des Queckſilberchlorürs stattfindet. Der Durchmesser dieses Rohres hängt von den Dimensionen des anzuwendenden Schiffchens ab und diese werden von der Menge der in Arbeit zu nehmenden Substanz bedingt; jener beträgt 1,5 bis 3 Centimeter, je nachdem das zu sublimirende Chlorür von einer mit 1 bis 2 Grm. oder mit 4 bis 5 Grm. Metall ausgeführten Probe herrührt.

Das Sublimationsrohr F, F' liegt in einer Rinne aus Drahtgaze; da die Temperatur welche es zu ertragen hat, Dunkelrothgluth nicht übersteigt, so ist es unnöthig, es auf seiner ganzen Länge in dieser Weise zu schützen; auch ist es durchaus nothwendig, daß der Operirende das was im Inneren des Rohres vorgeht zu beobachten und das Vorschreiten der Verflüchtigung des Queckſilberchlorürs zu verfolgen im Stande ist, um die Wärme reguliren und den Moment der Beendigung der Operation erfassen zu können.

Das Schiffchen, mit dem die abgeschiedene Kohle enthaltenden Queckſilberchlorür beschickt, wird in die Glasröhre geschoben und das Ende F' derselben mit einem Stopfen verschlossen, durch den ein kurzes, mit dem Kautschukrohr d' verbundenes Glasrohr gesteckt ist. Diese Anordnung ist wesentlich; nach Beendigung einer Operation nimmt man nämlich d' von F' ab und verschließt sofort d' mittelst eines Glasstabes, damit in die Flaschen C und B keine Luft eindringen kann. Diese Vorsichtsmaßregel ist durch die Nähe des Platinschwammes geboten, welcher

bekanntlich ein detonirendes Gasgemisch zur Entzündung bringen kann. Auch läßt man zur Vermeidung einer Explosion, nachdem der Gasentwickelungsapparat neu beschickt worden ist, ein gewisses Gasvolum aus demselben in die Luft entweichen, bevor man die den Platinschwamm enthaltende Glasröhre e mit den Flaschen C und B in Verbindung setzt.

Nachdem das Schiffchen in das Rohr F, F′ eingesetzt ist, läßt man den Wasserstoffstrom hindurchstreichen; derselbe tritt in dem Glase I, in welchem Wasser enthalten ist, aus. Das Sublimationsrohr kann aus einem einzigen, bei G gebogenen Stücke bestehen; zur Erleichterung des Reinigens aber ist es vorzuziehen, mit dem geraden Rohre F, F′ mittelst vulcanisirten Kautschuks ein Knie G zu verbinden.

Nachdem die Luft durch das Gas ausgetrieben worden, erhitzt man das Rohr vor dem Platinschiffchen, damit sich in diesem Theile später kein Calomel condensiren kann; dann erhitzt man nach und nach das Schiffchen im Sinne der Richtung des Wasserstoffstromes, nämlich von F′ nach F. Sollte Queckſilberchlorür, welches sich in der Rohrwölbung condensirt hat, in das Schiffchen fallen, so wird vom Inhalt desselben fast jedesmal etwas umhergeschleudert und dadurch ein Substanzverlust veranlaßt; dieser Unfall läßt sich vermeiden, entweder indem man das Schiffchen mit einem Deckel aus Platinblech verschließt, oder indem man das Rohr von oben erhitzt, wozu man einen mit beweglichen Deckplatten versehenen Gasverbrennungsofen benutzt. [5]

Das Queckſilberchlorür condensirt sich in der kalten Zone des Rohres nach dem Knie zu; der durch das Wasserstoffgas mitgerissene Antheil setzt sich im Gefäße I ab und da die aus dem Wasser aufsteigenden Gasblasen etwas Queckſilberdämpfe mit sich führen, so bedeckt man, um diese zurückzuhalten, daß Gefäß I mit einer Scheibe von angefeuchtetem Filtrirpapier.

Wenn in der Nähe des Schiffchens, nachdem dasselbe einige Zeit der Rothgluth ausgesetzt gewesen, kein condensirtes Queckſilberchlorür

---

[5] Mittelst eines mit Holzkohlen geheizten, zur organischen Analyse dienenden Verbrennungsofens läßt sich der obere Theil des Rohres leicht erhitzen. Der gerade Theil des Rohres liegt in einer mit Asbest gefütterten Rinne von Eisenblech. Die der Eintrittsstelle des Gases entgegengesetzte Oeffnung dieses Rohres ist, wie bereits bemerkt wurde, durch ein Kautschukrohr mit einem knieförmig gebogenen Ansatzstücke verbunden, dessen Ende in das Wassergefäß I, Fig. 2, taucht. Da die Verflüchtigung des Queckſilberchlorürs in einem sehr beschränkten Raume stattfindet, so condensirt sich das verflüchtigte Chlorür in dem nicht erhitzten Theile des Rohres. Eine Reinigung des letzteren ist erst nach einer ziemlich großen Anzahl von Operationen erforderlich. Da das Rohr von der Blechrinne getragen wird, so kann es sich nicht verbiegen und das Asbestpolster verhütet sein zu rasches Erkalten.

mehr wahrzunehmen iſt, läßt man erkalten, unterhält aber den Gasſtrom noch, damit die Queckſilberdämpfe weggeführt werden.

Nachdem die Temperatur ſo weit geſunken iſt, daß man das Glasrohr in der Hand halten kann, zieht man das Platinſchiffchen mittelſt eines an einem Ende zu einem Haken umgebogenen Eiſendrahtes bis an die Mündung F' vor und verſchließt es ſofort, während es noch warm iſt, in das als Etui dienende Glasröhrchen K (Fig. 1). Nach dem Wägen desſelben ſchreitet man zur Verbrennung der Kohle.

Es können nun zwei Fälle ſich darbieten, nämlich:

1) Die Kohle verbrennt an der Luft raſch, mit Hinterlaſſung einer erdigen, leichten, weißen oder ſchwach gefärbten Aſche, welche man im Waſſerſtoffgas reducirt, bevor man ihr Gewicht beſtimmt.

2) Die Verbrennung an der Luft hört ſehr bald auf und als Rückſtand bleibt eine ſchwarze, an Graphit reiche Subſtanz. Dieſe Subſtanz wird zunächſt in Waſſerſtoff erhitzt und gewogen, um durch Differenz das Gewicht des verbrannten Kohlenſtoffes zu erhalten; dann bringt man das Schiffchen wieder in das Rohr F,F' und erhitzt es in einem Sauerſtoffgasſtrome zum Rothglühen. Wenn der Graphit verbrannt iſt, wird die von ihm zurückgelaſſene Aſche gewogen, nachdem ſie zuvor in Waſſerſtoff reducirt worden iſt; man erhält ſo das Gewicht des Graphits.

Ohne Zweifel wird durch dieſe beiden Verbrennungen, von denen die eine in der Luft, die andere in Sauerſtoffgas erfolgt, das Verhältniß des dem Kohlenſtoff beigemengten Graphits nicht mit ſtrenger Genauigkeit beſtimmt, weil derſelbe in ſehr fein vertheiltem Zuſtande in atmoſphäriſcher Luft nicht abſolut unverbrennlich iſt; [6] ich kenne aber kein anderes Verfahren, um die beiden Arten von Kohlenſtoff genauer zu beſtimmen. Für den Praktiker iſt es ſchon ein nützlicher Nachweis, wenn

---

6 Graphit aus den Hohöfen von Niederbronn (Elſaß), in ſchönen, außerordentlich dünnen Blättchen, von ſtarkem Glanze, getrennt von dem Eiſen welches er enthielt, wurde in einem Platinſchiffchen mittelſt der Flamme des Gaslöthrohres zu lebhafter Hellrothgluth erhitzt.

0,5 Grm. Graphit verloren bei fünfzehn Minuten langem Erhitzen an Gewicht . . . 0,005 Grm.

0,5 „ „ „ bei noch zehn Minuten fortgeſetztem Glühen . . . . 0,002 „

Demnach verbrannten in 25 Minuten von den verwendeten 500 Milligrm. Graphit bei einer Temperatur welche ohne Vergleich höher iſt als die, bei welcher die aus dem Roheiſen extrahirte kohlige Subſtanz verbrannt wird, 7 Milligrm., weil dieſer Graphit in Folge ſeiner blätterigen Textur der Einwirkung der Luft eine große Oberfläche darbietet.

Als eine Probe von demſelben Graphit in einem Platinſchiffchen eine Stunde lang in einem Strome von trockenem Waſſerſtoffgas einer ſcharfen Rothgluth ausgeſetzt wurde, veränderte ſich ſein Gewicht nicht. In einem Strome von Sauerſtoff verbrannte dieſer Graphit bei Kirſchrothgluth langſam, ohne Aſche zu hinterlaſſen.

er in dem von einem Eisencarburet hinterlassenen kohligen Rückstande das Verhältniß des leicht verbrennlichen Kohlenstoffes zum sehr schwierig verbrennbaren (in Form von Graphit vorhandenen) Kohlenstoff erfährt.

Um die Anleitnng zur Bestimmung des mit dem Eisen verbundenen und des demselben beigemengten Kohlenstoffes zu vervollständigen, muß ich noch eine Correction angeben, welche nicht vernachlässigt werden darf, wenn es auf große Genauigkeit ankommt.

Der in Folge der Zersetzung des Roheisens oder Stahles durch das Queckſilberchlorid entstandene Calomel wird auf einem Filter gesammelt; nimmt man dann dieses Chlorür nach dem Auswaschen und Trocknen vom Filter ab, um es in das Schiffchen zu bringen, in welchem es im Wasserstoffstrome verflüchtigt werden soll, so bleibt eine gewisse Menge von ihm am Papiere haften, und somit geht auch der diesem Antheile beigemengte Kohlenstoff für die Wägung verloren. Um diesen Verlust in Rechnung ziehen zu können, muß man das Gewicht des der Verflüchtigung unterzogenen Queckſilberchlorürs, ferner die Menge des von demselben zurückgelassenen Kohlenstoffes, endlich des auf dem Filter zurückgebliebenen Calomels kennen. Wenn man z. B. 1 Grm. reines Eisen mit Queckſilberchlorid so behandelte, daß sich auf Kosten von einem Aequiv. Chlor des Chlorids Eisenchlorür (Fe Cl) bildet, so hätte man 8,41 Grm. Queckſilberchlorür (Hg^2Cl). Nehmen wir nun an, mit diesem Grm. Eisen seyen 0,04 Kohlenstoff verbunden, so daß dasselbe eine Art Roheisen bildet. Die 0,04 Grm. Kohlenstoff sind also in den 8,41 Grm. Queckſilberchlorür vertheilt. Bleiben auf dem Filter 0,15 Grm. Chlorür zurück, so wird der von diesem zurückgehaltene Kohlenstoff 0,00071 Grm. betragen. Bei einer Stahlsorte, welche fünfmal weniger Kohlenstoff enthält als das Roheisen, würde der Kohlenstoff welcher der Wägung entging, nur 0,00014 Grm. betragen. Hier kann daher die Correction unterbleiben. Dieselbe ist jedoch leicht auszuführen, weil man nur die Menge des auf dem Filter zurückgebliebenen Chlorürs zu kennen braucht.

Schließlich will ich noch bemerken, daß der aus dem Handel bezogene Aetzsublimat keine feuerbeständigen Verunreinigungen enthält, welche das Gewicht des vom Queckſilberchlorür nach seiner Verflüchtigung hinterlassenen Rückstandes beeinflussen könnten. 20 Grm. käuflicher Sublimat, in einem Platintiegel erhitzt, hinterließen eine grünliche Substanz, welche nicht über einen halben Milligramm wog.

Im Nachstehenden werde ich eine Anzahl von Bestimmungen des Kohlenstoffes in mehreren Proben von Roheisen, Stahl und Stabeisen mittheilen.

I. Weißes Roheiſen von Ria (Oſtpyrenäen-Departement). — Dieſes aus ſpathigen Erzen mit Holzkohlen erblaſene, großblätterige und ſilberartigen Glanz beſitzende Roheiſen (Spiegeleiſen) zeigte in einer von der 1866ger Ofencampagne herſtammenden Probe in 100 Theilen einen Gehalt von:

Mangan	5,57
Silicium	0,40

3 Grm. dieſes Roheiſens wurden in einem Glasmörſer mit 45 Grm. Queckſilberchlorid und der zur Vermittelung der beabſichtigten Reaction erforderlichen Waſſermenge vierzig Minuten lang zuſammengerieben. Hierauf wurde der Teig im Mörſer mit 200 K. C. Waſſer verdünnt und mit 10 K. C. Chlorwaſſerſtoffſäure verſetzt. Der Säurezuſatz veranlaßte nicht die geringſte Entwickelung von Waſſerſtoffgas, ein Beweis daß alles Metall chlorirt worden war. Das Gemenge wurde eine Stunde lang in einen Trockenſchrank geſtellt und dann auf ein Filter gebracht.

Die Menge des geſammelten Queckſilberchlorürs betrug nach dem Auswaſchen und Trocknen 24,33 Grm.; auf dem Filter blieben 0,38 Grm. zurück.

Nach dem Glühen in trockenem Waſſerſtoffgaſe hinterließ das Queckſilberchlorür:

Kohlige Subſtanz	0,115 Grm.
Der nach der Verbrennung an der Luft und nach der Reduction in Waſſerſtoffgas gebliebene, zum großen Theile aus ungefärbter Kieſelſäure beſtehende Rückſtand wog	0,013 „
Verbrannter Kohlenſtoff	0,102 Grm.
Die auf dem Filter zurückgebliebenen 0,38 Grm. Queckſilberchlorür enthielten Kohlenſtoff	0,0016 „
	0,1036 Grm.

Demnach enthielt 1 Grm. dieſes Roheiſens 0,0345 Grm. Kohlenſtoff.

Vor dem Einäſchern der 0,115 Grm. kohliger Subſtanz wurde der mit dem Hohofengraphit angeſtellte Verſuch wiederholt; man erhitzte denſelben eine Stunde lang in einem Strome von trockenem Waſſerſtoffgas zur Rothgluth; es zeigte ſich keine Gewichtsabnahme.

II. Weißes Roheiſen von Ria, von der Ofencampagne des Jahres 1867. — 1,5 Grm. Eiſen mit 24 Grm. Queckſilberchlorid behandelt, hinterließen nach der Verflüchtigung des Chlorürs im Waſſerſtoffſtrome:

Kohlige Substanz	0,064 Grm.
Nach dem Verbrennen an der Luft und der Reduction in Wasserstoffgas blieb ein Rückstand vom Ansehen der Kieselsäure, welcher betrug	0,004 „
Verbrannter Kohlenstoff	0,060 Grm.

Demnach enthielt 1 Grm. Roheisen 0,040 Grm. Kohlenstoff.

III. Weißes Roheisen von Ria, von derselben Campagne. 10 Grm. Eisen wurden mit 180 Grm. Quecksilberchlorid im Glasmörser zusammengerieben; der Brei wurde mit 500 K. C. schwach angesäuertem Wasser verdünnt und eine Stunde lang im Trockenschranke erwärmt. Man erhielt:

Kohlige Substanz	0,526 Grm.
Nach dem Verbrennen an der Luft und Reduction in Wasserstoff an kieselsäurehaltiger Asche	0,100 „
Verbrannter Kohlenstoff	0,426 Grm.

Kohlenstoffgehalt von 1 Grm. Roheisen: 0,0426 Grm. Der große Kieselsäuregehalt der Asche rührte hauptsächlich vom Glase der Reibschale her.

IV. Weißes Roheisen von Ria. — 2 Grm. Eisen, mit Quecksilberchlorid im Achatmörser zusammengerieben, gaben:

Kohlige Substanz	0,086 Grm.
Nach dem Verbrennen an der Luft und Reduction in Wasserstoff an grauem, kieselsäurehaltigen Rückstande	0,008 „
Verbrannter Kohlenstoff	0,078 Grm.

Kohlenstoffgehalt von 1 Grm. Roheisen: 0,039 Grm.

V. Weißes Roheisen von Fallonica in Toscana. — Großblätterig, stark glänzend, mit 15 Proc. Mangangehalt. 1,502 Grm. dieses Eisens wurden in Pulver verwandelt und mit 24 Grm. Aetzsublimat in einem Glasmörser zusammengerieben. Man erhielt:

Kohlige Substanz	0,089 Grm.
Nach dem Verbrennen an der Luft und Reduction: grauen kieselsäurereichen Rückstand	0,028 „
Verbrannten Kohlenstoff	0,061 Grm.

Kohlenstoffgehalt in 1 Grm. des Roheisens: 0,0406 Grm.

Die bedeutende Menge des Kieselsäurerückstandes rührt wahrscheinlich davon her, daß zum Zusammenreiben des Eisens mit dem Chloride eine Glasreibschale benutzt worden war; man fand in den 0,028 Grm. Rückstand:

In Säuren unlösliche Kieſelſäure . . .	0,014 Grm.
Eiſenoxyd	0,017 „
Manganoxyd	0,001 „
	0,032 Grm.

Der Gewichtsüberſchuß iſt der Oxydation des Eiſens zuzuſchreiben. Nach der Verbrennung des Kohlenſtoffes betrug:

der Rückſtand vor dem Ausglühen in Waſſerſtoff . .	0,033 Grm.
„ „ nach „ „ „ „ . .	0,028 „
„ „ nach dem Verbrennen an der Luft . .	0,033 „

Bei den zwei folgenden Verſuchen wurde das Roheiſen mit dem Queckſilberchlorid nicht zuſammengerieben, ſondern mit demſelben gekocht.

VI. Weißes Roheiſen von Ria. — 1 Grm. des gepulverten und durchgeſiebten Roheiſens wurde mit 200 K. C. Waſſer, in welchen 20 Grm. Queckſilberchlorid gelöst waren, eine halbe Stunde gekocht; dann wurde das Ganze auf ein Filter gebracht. Das Waſſer war nicht angeſäuert worden.

Die Menge des vom Filter entfernten Chlorürs betrug nach dem Auswaſchen und Trocknen 7,921 Grm.; am Filter waren 0,20 Grm. haften geblieben. Man erhielt:

Vom Queckſilberchlorür zurückgelaſſene Kohle	0,042 Grm.
Nach dem Verbrennen an der Luft und Reduction in Waſſerſtoff: kieſelſäurehaltige, weiße, kryſtalliniſche, außerordentlich zertheilte Aſche	0,006 „
Verbrannter Kohlenſtoff	0,036 Grm.
Kohlenſtoff, in den am Filter haftenden 0,20 Grm. Chlorür enthalten	0,0009 „
Kohlenſtoff im Ganzen	0,0369 Grm.

VII. Bei einer gleichen Behandlung von 1 Grm. desſelben Roheiſens nahm ich vom Filter 7,56 Grm. Queckſilberchlorür; 0,12 Grm. desſelben blieben am Papier haften. Man erhielt:

Vom Queckſilberchlorür zurückgelaſſener Kohlenſtoff . .	0,042 Grm.
Nach dem Verbrennen an der Luft und der Reduction in Waſſerſtoff: weißer Rückſtand	0,005 „
Verbrannter Kohlenſtoff	0,037 Grm.
In den 0,12 Grm. Chlorür zurückgebliebener Kohlenſtoff	0,0006 „
Kohlenſtoff im Ganzen	0,0376 Grm.

Das Kochen des Roheiſens mit der Aetzſublimatlöſung gibt ein gutes Reſultat, aber bei Anwendung dieſes Verfahrens muß das Roheiſen in ein ſehr feines Pulver verwandelt werden; das Zuſammenreiben des Eiſens mit dem Löſungsmittel gewährt daher den Vortheil, daß

man das Eisen in Form eines groben Pulvers zur Analyse verwenden kann. Manche Sorten von grauem Roheisen besitzen auch eine solche Zähigkeit, daß sie sich gar nicht pulvern lassen, und diejenigen bei welchen dieß geschehen kann, enthalten nothwendig Graphit, welcher so viel Zähigkeit besitzt, daß er beim Sieben wenigstens theilweise zerstäubt.

Nur weißes Roheisen läßt sich leicht pulverisiren. Hat man aber mit grauem Roheisen, mit Stahl, besonders aber mit Stabeisen zu thun, so muß man, um dieselben in feines Pulver zu verwandeln, zur Säge, zur Feile greifen, womit bekanntlich Uebelstände verknüpft sind. Einer unserer geschicktesten Analytiker, Hr. Damour, versuchte das Eisen zu chloriren ohne es vorher zu zerkleinern. Hierzu stellte er einen kleinen Stahlcylinder, welcher 1,06 Grm. wog, in eine Platindrahtspirale, hing diese in ein Glas, welches eine heiße Lösung von 15 Grm. Quecksilberchlorid in 100 K. C. Wasser enthielt und ließ das Ganze in einem Trockenschranke stehen. Nach zwei Tagen war der Stahlcylinder verschwunden. In Folge der langsamen Einwirkung der wässerigen Lösung des Quecksilberchlorids auf das Eisen befand sich in dem entstandenen Quecksilberchlorür eine beträchtliche Menge metallisches Quecksilber. Das gesammelte Chlorür, ausgewaschen und getrocknet, hinterließ nach seiner Verflüchtigung:

Kohle	0,012 Grm.
Nach der Verbrennung und der Reduction, weiße Kieselsäure	0,003 „
Verbrannter Kohlenstoff	0,009 Grm.

Man braucht jedoch die Zerkleinerung des Eisens, um dasselbe mit Quecksilberchlorid aufschließen zu können, nicht weit zu treiben. Graues Roheisen, sehr harter Cementstahl, auch Stabeisen lassen sich durch Zusammenreiben mit Aetzsublimat und Wasser rasch chloriren, wenn sie auf der Drehank oder Hobelmaschine in Späne verwandelt worden sind. Die Beendigung der Chlorirung läßt sich an dem salbenartigen Zustand des Teiges deutlich erkennen und das Zusammenreiben der Probe mit überschüssigem Quecksilberchlorid gewährt den Vortheil, daß nur sehr wenig oder gar kein Quecksilber reducirt wird, welches beim Verflüchtigen des Quecksilberchlorürs zuweilen in's Kochen geräth und Theile von dem zurückbleibenden Kohlenstoffe fortschleudert.

VIII. Graues Roheisen von Ria, mit heißem Winde erblasen. — Dunkelgrau, sehr zäh.[7] Die Probe bildete sehr dünne

[7] In 100 Th. eines grauen Roheisens von Ria fand man:

Mangan	3,75
Phosphor	0,29
Silicium	1,11

Späne, welche mittelſt der Hobelmaſchine von einer Gauz abgeſchnitten worden waren. 1,5 Grm. derſelben wurden mit 24 Grm. Queckſilberchlorid im Achatmörſer zuſammengerieben; nach einer halben Stunde war der Teig homogen und ſalbenartig geworden, und wurde nun mit 200 K. C. Waſſer verdünnt, welches mit 6 bis 8 K. C. Chlorwaſſerſtoffſäure angeſäuert worden war. Nach einſtündigem Aufenthalte im Trockenſchranke wurde das Gemenge auf ein Filter gebracht und das auf demſelben zurückgebliebene Queckſilberchlorür ausgewaſchen und getrocknet.

Nach der Verflüchtigung des Queckſilberchlorürs im Waſſerſtoffſtrom blieb zurück:

Kohle	0,0645 Grm.
Dieſelbe gab nach dem Verbrennen an der Luft und der Reduction in Waſſerſtoff einen ſchwarzen Rückſtand von	0,0540 „
Demnach war an der Luft Kohlenſtoff verbrannt . .	0,0105 Grm.
Nach der Verbrennung in Sauerſtoff blieb Kieſelſäure zurück	0,0050 „
Im Sauerſtoff war ſomit Kohlenſtoff (Graphit) verbrannt worden	0,0490 Grm.

Die Verbrennung des Graphits im Sauerſtoffſtrom erforderte eine ſehr hohe Temperatur. Die Aſche beſtand aus rein weißer, außerordentlich zertheilter Kieſelſäure, welche bei der Behandlung mit Fluorwaſſerſtoffſäure vollſtändig verſchwand.

IX. Graues Roheiſen von Ria, mit kaltem Winde erblaſen. — Dieſes Roheiſen weicht in ſeinem Anſehen von dem mit heißer Gebläſeluft erblaſenen nicht ab, beſitzt aber eine geringere Zähigkeit, ohne ſich jedoch pulveriſiren zu laſſen.

1,5 Grm. Späne dieſes Roheiſens gaben:

Kohle	0,070 Grm.
Graphitiſchen Rückſtand nach dem Verbrennen an der Luft und der Reduction in Waſſerſtoff	0,048 „
An der Luft verbrannten Kohlenſtoff	0,022 Grm.
Nach der Verbrennung in Sauerſtoff und der Reduction in Waſſerſtoff	0,017 „
In Sauerſtoff verbrannter Kohlenſtoff (Graphit) . . .	0,031 Grm.

Die Aſche des Graphits beſtand aus weißer, ſehr zertheilter Kieſelſäure, welche bei der Behandlung mit Fluorwaſſerſtoffſäure vollſtändig verſchwand.

Wir wollen die Reſultate dieſer beiden Kohlenſtoffbeſtimmungen zuſammenſtellen:

1,5 Grm. graues Roheisen gaben:

	Nr. VIII mit heißem Winde erblasen:	Nr. IX mit kaltem Winde erblasen:
Chemisch gebundenen Kohlenstoff . .	0,0105 Grm.	0,0220 Grm.
Graphit	0,0490 „	0,0310 „
Kohlenstoff im Ganzen	0,0595 Grm.	0,0530 „
Rückstand (Kieselsäure)	0,0050 „	0,0170 „
Demnach kommen auf 1 Grm. dieses Roheisens:		
Chemisch gebundener Kohlenstoff . .	0,0070 Grm.	0,0147 Grm.
Graphit	0,0327 „	0,0207 „
Kohlenstoff im Ganzen	0,0397 Grm.	0,0354 Grm.
Rückstand (Kieselsäure)	0,0033 „	0,0113 „

Der Unterschied im Gesammt-Kohlenstoffgehalt dieser beiden aus demselben Erze erblasenen Roheisensorten ist nicht groß; die mit heißem Winde erblasene Sorte Nr. VIII enthält aber mehr Graphit und weniger chemisch gebundenen Kohlenstoff als die mit kalter Gebläseluft erzeugte Sorte Nr. IX.

Das mit kaltem Winde erblasene Roheisen hinterließ mehr Kieselsäure als Rückstand. Diese Kieselsäure war im Roheisen sicherlich zum Theil im Zustande von Silicium vorhanden. Ich sage *zum Theil*, denn nach aller Wahrscheinlichkeit sind diese Roheisensorten nicht frei von beigemengter Schlacke. Mit der kieselsäurehaltigen Asche von Stabeisen und Stahl verhält es sich ganz anders; die Kieselsäure in diesen Rückständen rührt sicherlich vom Silicium her, repräsentirt aber nicht die Gesammtmenge desselben, weil das mit dem Eisen verbundene Silicium, obgleich es durch das Queckfilberchlorid anfangs in Siliciumchlorid umgewandelt wird, in Folge der Einwirkung des Wassers in Kieselsäure übergeht, von welcher der lösliche Antheil beim Auswaschen entfernt wird, während der unlösliche Antheil beim Queckfilberchlorür zurückbleibt. Diese unlösliche Kieselsäure ist es nun, welche man nach der Verbrennung der Kohle findet. Vorstehende Erklärung gründet sich auf folgenden Versuch:

X. Major *Caron* stellte mir ein *Siliciumeisen* zur Verfügung, welches er durch directe Vereinigung des Metalles mit dem Metalloide dargestellt hatte.

Die in meinem Laboratorium ausgeführte Analyse dieser silberweißen, sehr harten Verbindung ergab:

Eisen	90,66
Silicium	9,34
Kohle	Spuren
	100,00

1 Grm. der gepulverten Probe wurde mit 15 Grm. Queckſilberchlorid im Achatmörſer zuſammengerieben; der erhaltene Teig ward mit 80 K. C. Waſſer verdünnt und eine Stunde lang in dem Trockenſchrank belaſſen.

Das Queckſilberchlorür, gewaſchen, getrocknet und im trockenen Waſſerſtoffſtrom verflüchtigt, hinterließ im Platinſchiffchen:

ein graues Pulver, welches wog	0,144 Grm.
daſſelbe gab nach der Verbrennung und der Reduction in Waſſerſtoff an Kieſelſäure	0,141 „
Demnach war verbrannt worden: Kohlenſtoff	0,003 Grm.

Dieſer Kohlenſtoff gehörte offenbar dem angewandten Eiſen an.

Die weiße, ſehr zertheilte Kieſelſäure rührte vom Silicium her; nun hätte ich aber, der Zuſammenſetzung des Siliciumeiſens zufolge, 0,20 Grm. Kieſelſäure erhalten müſſen; folglich waren 0,06 Grm. derſelben im Waſſer aufgelöst geblieben. Während das mit dem Eiſen verbundene Silicium in der Kälte vom Queckſilberchlorid angegriffen wird, iſt dieß bei dem freien und kryſtalliſirten Silicium keineswegs der Fall, denn wenn man dieſes mit Queckſilberchlorid und Waſſer zuſammenreibt, ſo zeigt ſich gar keine Wirkung, die Reaction erfolgt nur bei erhöhter Temperatur:

0,5 Grm. kryſtalliſirtes Silicium wurden mit Queckſilberchlorid gemengt und in einem Platinſchiffchen in ein Glasrohr gebracht, welches zum Rothglühen erhitzt ward; dann wurde dampfförmiges Queckſilberchlorid durch das Rohr geleitet. Alles Silicium verſchwand und im Schiffchen blieb nur eine Spur von Kieſelſäure zurück. Das verwendete kryſtalliſirte Silicium war ſehr rein und von Major Caron dargeſtellt worden.

Dieſe Trennung in lösliche und in unlösliche Kieſelſäure — ein Vorgang welcher eine Gewichtsbeſtimmung des Siliciums in einem Eiſencarburet unmöglich macht und nur deſſen Gegenwart nachzuweiſen geſtattet — iſt keine vereinzelte Thatſache. In der Aſche von dem aus phosphorhaltigem Roheiſen ausgeſchiedenen Kohlenſtoffe findet ſich ein nur geringer Antheil des Phosphors wieder; ebenſo läßt ſich in der Aſche des aus Wolframſtahl abgeſchiedenen Kohlenſtoffes nicht mehr ſämmtliche dem Metalle entſprechende Wolframſäure auffinden; wir haben jedoch in dieſen Aſchen zuverläſſige Beweiſe für die Gegenwart von Phosphor und Wolfram.

(Der Schluß folgt im nächſten Heft.)

XV.

Das Feinen des Goldes mittelst Chlorgas; von F. B. Miller, Probirer an der königl. Münze zu Sydney.

Vorgetragen in der Royal Society of Victoria. — Aus Chemical News, vol. XXI p. 229; Mai 1870.

Es ist bisher kein Beispiel bekannt, daß Gold in vollkommen reinem Zustande gefunden wurde. Alles in der Natur in gediegenem Zustande vorkommende Gold enthält mehr oder weniger Silber und in fast allem durch Verschmelzen des australischen Alluvialgoldes gewonnenen Barrengolde ist der nicht aus Gold bestehende Antheil hauptsächlich Silber, mit einer nur sehr geringen Menge anderer Metalle, gewöhnlich Kupfer und Eisen, zuweilen auch etwas Blei oder Antimon, oder auch Spuren von Zinn, Iridium 2c. Dieß gilt indessen, wenn es auch im Allgemeinen der Fall ist, nicht immer für das auf Quarzgängen vorkommende und durch Amalgamation gewonnene Gold, indem das bei diesem Processe verwendete Quecksilber mit dem Golde zuweilen auch andere Metalle aufnimmt und reducirt, welche dann beim Verschmelzen hervortreten. Die nachstehende Tabelle wird eine Vorstellung von dem Gehalte des aus verschiedenen Districten von Neusüdwales stammenden Goldes an anderen Metallen (nach dem Verschmelzen) geben. Es erhellt aus dieser Uebersicht, daß das silberhaltigste Gold das von Boonoo Boonoo im Norden ist, indem dasselbe 34 Procent Silber enthält. Dasselbe nähert sich in seiner Zusammensetzung dem in dem productiven Themse-Districte auf Neuseeland sich findenden Golde, wohingegen das Gold von Nerigundah (im Süden) nur 1,5 Proc. Silber enthält, während die übrigen 98,5 Proc. aus Gold mit einer Spur von Kupfer bestehen.

Gold- und Silbergehalt charakteristischer Goldstaub-Proben von verschiedenen Fundorten in Neusüdwales, nach dem Verschmelzen bestimmt.

	Fundort	Goldgehalt in 1000 Theilen	Silbergehalt in 1000 Theilen
Im Norden	Boonoo Boonoo	654 bis 695	337 bis 298
	Fairfield	872	121
	Timbarra	708 bis 898	280 bis 97
	Peel River	929	67
	Rocky River	934 bis 962	61 bis 33
	Rundle	923 bis 937	66 bis 63

	Fundort	Goldgehalt in 1000 Theilen	Silbergehalt in 1000 Theilen
Im Westen	Bathurst	827 bis 903	164 bis 92
	Sofala	929 bis 933	66 bis 63
	Tuena	943	54
	Ophir	915	82
	Tambaroora	943 bis 954	54 bis 42
	Turon	918 bis 928	78 bis 68
	Hargraves	915	83
	Windeyer	946 bis 959	53 bis 37
Im Süden	Burrangong	948	48
	Adelong	946 bis 951	52 bis 45
	Braidwood	928 bis 934	67 bis 62
	Emu Creek	971	27
	Delegate	971	27
	Nerigundah	983	15

Es drängt sich hier eine interessante, bisher noch unbeantwortet gebliebene Frage auf: steht dieser silberführende Charakter des Goldes irgendwie im Zusammenhange mit der geologischen Beschaffenheit des betreffenden Districtes? Es ist eine Thatsache und sicherlich eine sehr merkwürdige, daß der Feingehalt des Goldes sich verringert, mit anderen Worten, daß das Gold mehr Silber und weniger Gold enthält, je weiter nach Norden wir gehen.

So beträgt der durchschnittliche Feingehalt des Goldes von Victoria ungefähr 23 Karat, d. h. es enthält etwa 96 Proc. Gold und $3^1/_2$ Proc. Silber, nebst $^1/_2$ Proc. unedler Metalle; gehen wir dagegen nach Norden zu, so finden wir, daß die durchschnittliche Feinheit des Neusüdwaleser Goldes nur = 22 Karat $1^7/_8$ Grains ist, daß also dasselbe $93^1/_2$ Proc. Gold und 6 Proc. Silber enthält. Noch weiter nördlich, in der Colonie Queensland, beträgt der durchschnittliche Feingehalt des dort vorkommenden Goldes wenig über 21 Karat (beträchtlich unter dem gesetzlichen Feingehalte), d. h. es enthält $87^1/_4$ Proc. Gold und 12 Proc. Silber. Das Gold von Maryborough enthält 14 Procent Silber und nur 85 Procent Gold.

Dieß sind nur Durchschnittsangaben. Es ist nicht anzunehmen, daß mit jedem Breitegrade welchen wir weiter nördlich gehen, eine regelmäßig fortschreitende Abnahme des Feingehaltes stattfinde. Es gibt auch im Norden unserer Colonie Fundorte wo Gold von großer Reinheit vorkommt, wie am Rocky River, wo das Gold über 23 Karat fein ist, d. h. 96 Proc. enthält. Vielleicht sind in Zukunft unsere Geologen im Stande, über diese Thatsachen uns Aufschluß zu geben und dann werden die Ausnahmefälle zur Erklärung der offenbar allgemeinen Regel sogar beitragen können.

Der Punkt jedoch, welcher hinsichtlich des uns in dieser Abhandlung beschäftigenden Gegenstandes das größte Interesse darbietet, ist die Thatsache, daß die vom Goldbergmanne gewonnene Legirung verhältnißmäßig desto mehr Silber enthält, je goldärmer sie ist.

Den veröffentlichten officiellen Berichten zufolge sind an die Münze zu Sydney von der Zeit ihrer Gründung im Mai 1855 an bis zum 31. December 1868 im Ganzen 6,820,198 Unzen Gold zum Verprägen eingeliefert worden.

Der durchschnittliche Gehalt dieses Rohgoldes war ungefähr 943, d. h. es enthielt $94^1/_3$ Proc. Gold, 5 Proc. Silber und $^2/_3$ Proc. Unedelmetalle.

Rechnen wir den unvermeidlichen Verlust beim Verschmelzen des Goldsandes zu 2 Procent, so bleiben nach dem Schmelzen 6,683,795 Unzen Barrengold, und da der Silbergehalt 5 Proc. betrug, so ergeben sich für die Totalmenge dieses Metalles 334,190 Unzen, was für jedes Jahr des Münzbetriebes 24,750 Unzen Silber ausmacht.

Der mittlere Silbergehalt des nach Sydney kommenden Goldes ist gegenwärtig bedeutend größer als der oben angegebene, da jetzt sehr viel silberreiches Gold gefunden wird, namentlich in der benachbarten Colonie Queensland; im Jahre 1868 betrug diese Silbermenge 36,000 Unzen (9150 Pfd. Sterl.).

Die größte Menge des in dem Golde enthaltenen Silbers ging für die Colonie bisher verloren, weil in Sydney die zu seiner Extraction nach den jetzt üblichen Feinungsmethoden erforderlichen Chemikalien ꝛc. so große Ausgaben veranlaßten, daß sie nur einen geringen, wenn irgend einen Gewinn beim Affiniren übrig ließen. Es erschien daher sehr wünschenswerth, ein in Australien leicht und billig ausführbares Verfahren zum Feinen des Goldes zu ermitteln, welches die Anwendung kostspieliger Apparate und Chemikalien entbehrlich macht.

Vor zwölf Monaten veröffentlichte ich eine neue Methode zum Feinen und Geschmeidigmachen von Gold mittelst Chlorgas.[8] Da seitdem dieses Affinirverfahren mit günstigem Erfolge in großem Maaßstabe zur Anwendung gebracht worden ist, sowohl hier in Sydney, als auch in Neuseeland, und da aller Wahrscheinlichkeit nach dasselbe binnen kurzer Zeit allgemeinere Verbreitung finden wird, so theile ich im Nachstehenden eine detaillirte Beschreibung dieser Methode mit, nebst Angabe von bei ihrer Anwendung erzielten Resultaten.

Die gewöhnliche Methode zur Abscheidung des Silbers aus seinen Legirungen mit Gold ist bekanntlich ein complicirter und kostspieliger

[8] Polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 251 und Bd. CXCIII S. 171.

Proceß. Derselbe besteht im Zusammenschmelzen des Goldes mit seiner mindestens $2^1/_2$fachen Gewichtsmenge Silber und darauf folgender Abscheidung dieser absichtlich zugesetzten und gleichzeitig der ursprünglich vorhandenen kleinen Silbermenge durch Behandlung mit Säure, wobei Gold von 990 bis 993 Feingehalt zurückbleibt. Die diesem Verfahren zu Grunde liegende Theorie ist folgende: wird die Legirung in ihrem ursprünglichen Zustande mit Säure behandelt, so schützt der große Ueberschuß an Gold das Silber vor der Einwirkung der Säure vollständig; wird aber das Gold mit viel Silber zusammengeschmolzen, so daß dieses in der Legirung das Gold seiner Menge nach überwiegt, dann wirkt die Säure nicht allein auf das zugesetzte, sondern auch auf das ursprünglich im Golde vorhandene Silber ein und bringt es in Lösung. Zur Erreichung dieses Zweckes sind complicirte und sehr kostspielige Apparate, sowie große Quantitäten von theuren Säuren erforderlich und die Ausführung der Operation beansprucht mehrere Tage. Es ist daher einleuchtend, daß wenn dieses complicirte Verfahren vermieden und das Silber auf einfache Weise vollständig in einer einzigen Operation vom Golde, während dessen Einschmelzens, getrennt werden kann, eine große Ersparniß an Zeit, Material, Apparaten und somit an Zinsen erzielt werden muß.

Dieß wird mit meinem neuen Verfahren erreicht.

Bekanntlich verbindet sich das Chlorgas mit fast allen Metallen leicht und in manchen Fällen ist die Wirkung so heftig, daß sie mit einer lebhaften Verbrennung verbunden ist. Manche Metalle, wie Blei, Zinn, Zink, Antimon, vereinigen sich, wenn sie in Chlorgas eingeführt werden, schon bei gewöhnlicher Temperatur mit dem Gase zu sehr flüchtigen Chloriden. Zink und Antimon geben in fein zertheiltem Zustande in einer Atmosphäre von Chlorgas sogar eine Flamme.

Auch bei Kupfer findet unter ähnlichen Umständen eine spontane Verbrennung statt; doch ist die entstandene Chlorverbindung nur wenig flüchtig.

Silber, bei gewöhnlicher Temperatur in Chlorgas gebracht, verbindet sich mit demselben langsam zu Chlorsilber; leitet man aber Chlorgas über das rothglühende Metall, so ist die Wirkung viel energischer, indem die gebildete Verbindung flüchtiger ist als das Chlorkupfer, jedoch viel weniger flüchtig als die Verbindungen des Chlors mit dem Blei, Zinn, Zink und Antimon.

Die nun zu beschreibende neue Feinungsmethode ist auf diese Thatsachen gegründet.

Dieselbe besteht einfach im Hindurchleiten eines Stromes von Chlor-

gas durch das Gold, während sich dieses in geschmolzenem Zustande befindet. Dieß läßt sich leicht ausführen, indem man in das geschmolzene Metall eine enge Thonröhre einführt, welche mit einem Chlorentwickelungsapparate verbunden ist.

Sobald das Chlor mit dem in der geschmolzenen Legirung enthaltenen Silber in Berührung kommt, verbindet es sich mit demselben zu Chlorsilber, welches in Folge seines geringeren specifischen Gewichtes an die Oberfläche des flüssigen Goldes tritt, während letzteres in gereinigtem Zustande unter der Chlorsilberdecke zurückbleibt.

Chlorsilber ist immer als ein etwas flüchtiger Körper betrachtet worden, und man vermuthete natürlich daß es unter den hier bestehenden Umständen sich entweder im Fuchse des Ofens sublimiren oder gänzlich in den Schornstein entweichen würde. In der Praxis aber fand sich, daß die Flüchtigkeit des Chlorsilbers nicht so groß ist, als man hätte voraussetzen können und daß es, wenn es mit einer Schicht von geschmolzenem Borax bedeckt ist, bei hoher Temperatur in geschmolzenem Zustande erhalten werden kann, ohne einen wesentlichen Verlust zu erleiden.

Der zu der Operation erforderliche Ofen ist der gewöhnliche Goldschmelzofen von 12 Zoll im Quadrat. Die bei seiner Construction zu beachtenden Hauptpunkte sind: 1) daß der Fuchs der Mündung möglichst nahe liegt, damit der Tiegel hoch im Ofen stehen kann, ohne durch den Zug abgekühlt zu werden; 2) daß der Ofenschacht nicht zu tief ist, damit, wenn der Tiegel im Feuer steht, sein Boden nicht mehr als drei Zoll über dem Roste liegt.

Der Deckel des Ofens besteht aus zwei Platten von feuerfestem Thon, $7^1/_2$ Zoll breit und 15 Zoll lang, von denen die eine mit einem Schlitze oder Loch versehen ist, durch welches die thönernen Chlorzuleitungsröhren hindurchgehen. Ein eiserner Deckel würde bald so heiß werden, daß der Probirer dadurch in hohem Grade belästigt wäre.

Die zum Feinen dienenden Tiegel sind weiße französische Tiegel (creusets de Paris von De Ruelle, früher Payen in Paris); gewöhnliche Graphittiegel sind dazu wegen ihrer reducirenden Wirkung auf die gebildeten Verbindungen nicht zu empfehlen. Um das Eindringen des sehr flüssigen Chlorsilbers in die Poren der Thontiegel (wodurch Verluste herbeigeführt würden) zu verhindern, unterwirft man dieselben vor dem Gebrauche einer besonderen Behandlung, indem man sie mit einer kochend heißen gesättigten Lösung von Borax in Wasser füllt, sie mit derselben zehn Minuten lang stehen läßt und dann wieder ausleert, worauf man sie zum Trocknen hinstellt; der Borax bildet dann eine

Glasur auf der inneren Seite der Tiegel, sobald dieselben im Ofen heiß werden.

Bei der Operation selbst werden diese französischen Thontiegel in Graphittiegel gestellt — eine Vorsichtsmaßregel gegen Verlust, wenn sie zerbersten sollten, was übrigens nur selten vorkommt. Man bedeckt sie mit lose passenden Deckeln, die mit den zum Durchgange der Chlorgasröhren dienenden Löchern versehen sind. Die Stiele von gewöhnlichen thönernen Tabakpfeifen, von 17 bis 22 Zoll Länge, haben sich zum Einleiten des Chlorgases in das geschmolzene Gold als zweckmäßig erwiesen. Neulich ließ ich in London ein 22 Zoll langes und $^1/_2$ Zoll im Durchmesser haltendes Thonrohr von $^3/_{16}$ Zoll lichter Weite anfertigen, welches allen Anforderungen entsprach. Als Chlorentwickelungs-Gefäße benutze ich aus glasirtem Steinzeug von der besten Qualität bestehende, mit zwei Tubulaturen versehene Flaschen von 10 bis 15 Gallons Inhalt. Der eine Tubulus wird mit einem guten Korke oder einem Stopfen von vulcanisirtem Kautschuk versehen, durch welchen zwei Glasröhren hindurchgehen, nämlich ein einige Zoll langes Ableitungsrohr und ein acht bis zehn Fuß langes (nöthigenfalls aus mehreren, durch Kautschuk mit einander verbundenen Stücken zusammengesetztes) Sicherheitsrohr. Die andere, zum Eintragen der Beschickung dienende Oeffnung der Entbindungsflasche wird mit einem Bleipfropfen verschlossen und mit Kautschuk überbunden.

In jeden Entwickelungsapparat wird zunächst eine Schicht von kleinen Quarzgeschieben gebracht und zwar so, daß das untere Ende des Sicherheitsrohres bis beinahe zum Grunde derselben hinabreicht. Diese Quarzschicht bedeckt man mit 70 bis 100 Pfd. Braunstein, in Körnern von ungefähr $^1/_4$ Kubikzoll, von denen aller Staub abgesiebt ist; dieses Quantum ist zur Ausführung einer größeren Anzahl von Feinungen hinreichend und macht ein öfteres Auseinandernehmen des Apparates entbehrlich.

Jeder Chlorentwickelungsapparat wird, nachdem er beschickt worden, bis zu seiner halben Höhe in ein Wasserbad von verzinktem Eisen gesetzt.

Soll nun Chlorgas entwickelt werden, so gießt man durch das Sicherheitsrohr gewöhnliche Salzsäure von 1,15 specifischem Gewichte ein und erwärmt den Apparat mit Hülfe der unter dem Wasserbade angebrachten Gasbrenner oder auf sonst passende Weise. Das Gas wird aus dem Entwickler mittelst eines Bleirohres abgeleitet, welches mit Zweigröhren versehen ist, die zu den verschiedenen Oefen führen. Sämmtliche Röhrenverbindungen werden durch vulcanisirten Kautschuk vermittelt, welcher, wenn er vor der directen Strahlung des Feuers geschützt ist,

die Hitze selbst unmittelbar über den Oefen gut erträgt. Alle Verbindungen der Bleiröhren mit den Kautschukröhren müssen mit einem aus einer dünnen Lösung von Kautschuk in Chloroform bestehenden Lutum vollkommen gasdicht gemacht werden.

Der Gasstrom wird mit Hülfe von Schraubenquetschhahnen regulirt, mit denen die Kautschukröhren versehen sind, und kann auf diese Weise nach Vollendung des Feinens leicht abgesperrt werden. Da alsdann das Chlor nicht entweichen kann, so häuft es sich im Entwickelungsgefäße an und preßt alle Säure durch das Sicherheitsrohr in ein besonderes, über letzterem angebrachtes Gefäß, worauf die Gasentwickelung aufhört.

Diese Entwickelungsapparate sind sehr zweckmäßig und leicht zu handhaben. Mit zwei solchen Generatoren und drei gewöhnlichen Goldschmelzöfen kann man nach meiner Erfahrung täglich zweitausend Unzen Gold mit einem Silbergehalte von ungefähr 10 Procent feinen.

In dieser Weise sind bereits über 200,000 Unzen Gold gefeint worden.

Das Verfahren welches sich in der Praxis als das vortheilhafteste bewährt hat, ist das nachstehende.

Nachdem die mit Borax gehörig präparirten Schmelztiegel, z. B. 17 oder 18 Stück in dem kalten Ofen aufgestellt und vorsichtig und allmählich zu dunkler Rothgluth erhitzt worden sind, werden sie mit dem Golde beschickt, indem in jeden Tiegel 600 bis 700 Unzen kommen. Dann wird das Feuer verstärkt, bis das Gold in Fluß gekommen ist, während inzwischen die Chlorentwickelung mittelst Eingießens einer geringen Menge Salzsäure durch das Sicherheitsrohr in die Entbindungsflaschen begonnen worden ist.

Das zu feinende Gold wird in besonders gestaltete Formen gegossen, damit es besser in die Tiegel hineinpaßt; zwei Zoll von einem Ende convergiren die Seiten und der Boden der eisernen Zainformen, so daß sie pantoffelförmige Barren geben, von denen je zwei, mit dem Boden aneinander liegend, gut in den Tiegel passen.

Sobald das Gold geschmolzen ist, werden zwei bis drei Unzen Borax in schmelzflüssigem Zustande auf seine Oberfläche gegossen. Wird der Borax früher zugesetzt, so wirkt er zu stark auf den unteren Theil des Tiegels, und wird er in kaltem Zustande eingeführt, so kann dadurch das Gold abgeschreckt werden. Hierauf wird das thönerne Rohr, welches das Chlorgas auf den Boden des geschmolzenen Goldes zu leiten hat, in letzteres eingeführt. (Man muß das untere Ende dieses Rohres ungefähr zehn Minuten vor seiner Einführung in das flüssige Metall

vorsichtig erhitzen, weil es sonst springen könnte). In diesem Augenblicke wird der Schraubenquetschhahn etwas gelüftet, so daß eine geringe Menge Chlorgas durch ihn streichen kann, welches verhindert daß etwas Metall im Rohre aufsteigt und sich dort festsetzt; hierauf wird das Rohr allmählich bis zum Boden des Tiegels eingesenkt und durch Belastung mit kleinen Gewichten, welche an seinem oberen Ende befestigt werden, in dieser Stellung erhalten. Dann wird der Quetschhahn vollständig geöffnet und das Gas steigt mit deutlich hörbarem Geräusch durch das flüssige Metall in die Höhe, ohne daß dieses spritzt oder Tröpfchen von ihm aus dem Tiegel geschleudert werden.

Von Zeit zu Zeit muß man, um eine rasche Chlorentwickelung zu unterhalten, eine hinlängliche Menge Salzsäure nachgießen. Als allgemeine Regel kann man annehmen, daß auf je 10 Unzen Silber in der zu behandelnden Legirung 1 Imperial-Quart Säure von 1,15 spec. Gewicht zu rechnen ist.

Die Flüssigkeitssäule in dem Sicherheitsrohr, welche gewissermaßen als Manometer wirkt, bietet ein bequemes Mittel zur Erkennung des Druckes im Entwickelungsgefäße und zur Beurtheilung des Ganges der Gasentbindung; wenn diese Flüssigkeitssäule sinkt, so ist dieß ein Zeichen daß irgend eine Störung eingetreten ist, z. B. das Gaszuleitungsrohr oder der Tiegel einen Riß erhalten hat. 16 bis 18 Zoll Flüssigkeitssäule im Sicherheitsrohre halten 1 Zoll Gold im Feinungstiegel das Gleichgewicht. Beim ersten Einleiten des Chlors in das flüssige Gold sieht man aus den Löchern im Tiegeldeckel einen Rauch aufsteigen, welcher jedoch nicht von Chlorsilber herrührt, sondern aus den flüchtigen Chloriden mehrerer Unedelmetalle besteht; diese Dämpfe sind besonders dicht, wenn die Legirung viel Blei enthält und bilden dann in Berührung mit kälteren Gegenständen einen weißen Beschlag. Nach einer, den Verunreinigungen des Goldes entsprechenden längeren oder kürzeren Zeit hört dieser Rauch auf. So lange noch eine bestimmbare Menge Silber in dem geschmolzenen Golde enthalten ist, wird alles oder doch fast alles entwickelte Chlor absorbirt, so daß nur wenig oder gar kein Gas entweicht und verloren geht, und man findet daß, je besser die Speisung mit Chlor bewerkstelligt wird, desto rascher die Operation verläuft. Beim Geschmeidigmachen des Goldes mit Aetzsublimat wird dasselbe durch seine ganze Masse hindurch gefeint, obgleich diese Substanz nur auf die Oberfläche des flüssigen Metalles geworfen wird; bei der Anwendung von Chlor zum Feinen scheint es aber wesentlich zu seyn, daß das Gas bis dicht an den Boden des Tiegels hinabgeleitet wird, wenn eine vollständige Affinirung erzielt werden soll.

Sobald die Operation nahezu vorüber ist, erscheinen Dämpfe von einer dunkleren Farbe als die anfänglich beobachteten, und die Vollendung des Feinungsprocesses wird durch eine eigenthümliche Flamme oder einen leuchtenden Dampf von bräunlichgelber Farbe (der von nun entweichendem freien Chlor herrührt) angezeigt, welchen man deutlich sehen kann, wenn man einen kleinen Stöpsel wegnimmt, welcher ein im Tiegeldeckel angebrachtes Schauloch verschließt. Dieser leuchtende Dampf ist aber für sich allein noch kein hinlängliches Erkennungszeichen. Der Proceß ist nicht eher vollständig vor sich gegangen, als wenn diese Flamme einem Stück von einer weißen thönernen Tabakpfeife (oder einem ähnlichen Gegenstande), wenn dasselbe einen Augenblick hineingehalten wird, eine eigenthümliche röthlich- oder bräunlichgelbe Färbung ertheilt; so lange die Flamme irgend eine andere Färbung veranlaßt, ist das Gold noch nicht vollständig gefeint.

Wenn diese Erscheinungen eintreten (bei Gold mit ungefähr 10 Procent Silber, vom Beginne des Chlor-Einleitens an gerechnet, gewöhnlich nach anderthalb Stunden), so wird das Gas abgesperrt, die Tiegel werden aus dem Ofen entfernt, jeder Thontiegel wird aus dem Graphittiegel genommen und mit seinem Inhalte eine halbe Viertelstunde stehen gelassen, bis das Gold erstarrt. Dann wird das Chlorsilber, welches viel länger flüssig bleibt, in eiserne Formen gegossen und hernach der Tiegel auf einem eisernen Tische umgestürzt, wobei das noch rothglühende Gold als kegelförmiger Regulus herausfällt. Dieser wird oberflächlich gereinigt und dann noch heiß in eine concentrirte Kochsalzlösung gebracht, um alles noch anhängende Chlorsilber zu entfernen.

Eine ursprünglich 89 Proc. Gold, 10 Proc. Silber und 1 Proc. Unedelmetalle enthaltende Legirung gibt durchschnittlich einen Chlorsilberkuchen, welcher, mit Einschluß einer geringen Menge von anhaftendem Borax, auf je 100 Unzen in Arbeit genommenen Metalles 16 Unzen wiegt.

Die Formen, in welche das Chlorsilber gegossen wird, müssen sehr sorgfältig ausgetrocknet und vorgewärmt werden, weil dasselbe bei Gegenwart der geringsten Menge von Feuchtigkeit beim Eingießen heftig umhergeschleudert wird, wodurch die gefährlichsten Verletzungen der Umstehenden veranlaßt werden können. Bei einiger Vorsicht wird dieß niemals eintreten; ich mache aber auf diesen Punkt aufmerksam, weil sich in den eisernen Formen leicht ein sehr zerfließliches Salz, Eisenchlorür bilden kann.

Das Gold ist nun rein und braucht nur noch umgeschmolzen und zu Zainen oder Barren vergossen zu werden.

Wie bereits angegeben wurde, lassen sich alle diese Operationen leicht ausführen und in drei gewöhnlichen Schmelzöfen können täglich zwischen 9 Uhr Vormittags und 2 Uhr Nachmittags circa 2000 Unzen Gold gefeint werden, worauf 98 Procent des in der verarbeiteten Legirung ursprünglich vorhandenen Goldes zur Ablieferung bereit sind. Die übrigen 2 Proc. bleiben im Chlorsilber zurück, zum Theil im metallischen Zustande und zum Theil mit Chlor (wahrscheinlich auch mit Silber) verbunden.

Um das Chlorsilber von dem beigemischten Chlorgold zu befreien (wobei gleichzeitig das in metallischem Zustande beigemengte Gold abgeschieden wird), schmilzt man es in einem vorher auf die angegebene Weise mit Borax ausglasirten Thontiegel mit 8 bis 10 Proc. metallischem Silber zusammen, welches zu ungefähr $^1/_8$ Zoll Dicke ausgewalzt ist. Hierbei wird das Chlorgold auf Kosten des metallischen Silbers reducirt; es entsteht Chlorsilber, während das frei gewordene Gold im Tiegel zu Boden sinkt und zu einem Regulus zusammenschmilzt. Sobald die ganze Beschickung vollständig in Fluß gerathen ist, nimmt man den Tiegel aus dem Ofen und läßt ihn zehn Minuten stehen; darauf gießt man das noch flüssige Chlorsilber in große eiserne Formen, um Scheiben von einer für die nächste Operation, d. h. die Reduction zu metallischem Silber, geeigneten Dicke zu erhalten.

Nach dem Schmelzen der Chloride haftet eine geringe Menge einer schwammigen Substanz an den Tiegelwandungen, welche wahrscheinlich aus Silberchlorür besteht; da sie aber stets etwas Gold enthält, so muß man sich beim Ausgießen des flüssigen Chlorsilbers in Acht nehmen, daß von diesem goldhaltigen Schwamm nichts in dasselbe hineinfällt.

Durch das Umschmelzen des Chlorsilbers mit metallischem Silber wird nicht jede Spur von Gold entfernt; bei gehöriger Sorgfalt bleiben aber im erhaltenen Silber nicht mehr als 3 Theile Gold in 10,000 (2 Grains Gold in jedem Troypfund Silber) zurück, eine zu kleine Quantität als daß sie hierzulande eine weitere Extraction lohnen würde.

Das scheibenförmige Chlorsilber läßt sich nach dem gewöhnlichen Verfahren mittelst Eisen- oder Zinkblech ohne Schwierigkeit reduciren; mein College Dr. Leibius hat jedoch für diesen Zweck einen ganz vortrefflichen Apparat erfunden.

Außer der Abscheidung und Wiedergewinnung des Silbers wird mit dem neuen Verfahren noch ein anderer nützlicher Zweck erreicht.

Ein sehr bedeutender Theil des australischen Goldes (besonders das durch Amalgamation aus unseren Quarzgängen gewonnen) ist mehr oder weniger spröde; in Folge dieser Eigenschaft, welche in der Regel von

einem geringen Blei- oder Antimongehalte herrührt, ist das Gold zum Vermünzen und zur sonstigen Verarbeitung ganz untauglich, wenn es nicht vorher durch ein geeignetes Verfahren geschmeidig gemacht wird.

Die zu diesem Zwecke gewöhnlich angewendeten Methoden bestehen im Schmelzen des betreffenden Goldes mit Salpeter und Borax, oder mit Kupferoxyd, oder in der Behandlung des in Fluß befindlichen Goldes mit Queckſilberchlorid (Aetzsublimat). Die beiden ersteren Methoden haben den Uebelstand, daß bei ihrer Anwendung die Schmelzgefäße stark angegriffen werden, die dritte ist wegen der dabei stattfindenden Entwickelung höchst gefährlicher Queckſilberdämpfe verwerflich.

Durch die Behandlung des geschmolzenen Goldes mit Chlorgas wird dasselbe vollkommen geschmeidig gemacht, indem dadurch die seine Sprödigkeit verursachenden Metalle in flüchtige Chloride verwandelt und als solche ausgeschieden werden.

Der durchschnittliche Goldverlust stellte sich bisher zu 19 Theilen in je 100,000 Theilen der verarbeiteten Legirung heraus, er ist somit weit geringer als der beim Geschmeidigmachen einer gleichen Goldmenge mit Aetzsublimat nach dem gewöhnlichen Verfahren stattfindende.

Der Silberverlust ergab sich zu 240 Theilen in je 100,000 Theilen verarbeiteter Legirung (mit 10 Procent Silbergehalt).

Ohne Zweifel könnte ein bedeutender Theil beider Metallverluste wiedergewonnen werden, wenn die abgehenden Tiegel und die zurückbleibende Asche noch weiter behandelt würden; auch hat sich gezeigt, daß mit zunehmender Geschicklichkeit in den Operationen der Silberverlust abnimmt.

Beim Feinen von 10 Proc. Silber enthaltendem Golde im Großen belaufen sich in Sydney die Kosten des Verfahrens einschließlich der Arbeitslöhne und des angegebenen Gold- und Silberverlustes, jedoch ohne die Ausgaben für die Gebäulichkeiten und für die Verwaltung, auf ungefähr fünf Farthings per Unze, schwanken jedoch mit dem Silbergehalte der verarbeiteten Legirung.

In England, wo die Salzsäure als Nebenproduct der Sodafabrication gewonnen wird und alle Apparate billiger sind, würden die Affinirungskosten nach der neuen Methode verhältnißmäßig geringer seyn.

Der Feingehalt des mittelst dieses Verfahrens erhaltenen Goldes wechselt zwischen 991 und 997 Tausendteln und beträgt im Mittel (wie beim Feinen vieler Tausend Unzen gefunden wurde) 993,5 oder 23 Karat $3^3/_8$ Grains. Die übrigen $6^1/_2$ Tausendtel bestehen in Silber, und dieß spricht sehr zu Gunsten des Chlorprocesses, da keine der früher angewendeten Methoden weniger Silber im Feingolde zurückläßt.

Wird bereits affinirtes Gold mit Chlorgas nochmals gefeint, so läßt sich sein Silbergehalt auf 0,2 Proc. herabbringen (beim Affiniren nach der gewöhnlichen Methode mit Schwefelsäure kann dasselbe Resultat dadurch erzielt werden, daß man das gefeinte Gold mit zweifach-schwefelsaurem Kali nochmals feint).

Das bei der neuen Affinirungsmethode erhaltene Silber ist geschmeidig; seine Qualität variirt jedoch etwas nach der Qualität des verarbeiteten Goldes. Enthält die behandelte Legirung viel Kupfer, so bleibt der größere Theil desselben beim Silber zurück; die übrigen Metalle aber werden fast sämmtlich ausgeschieden.

Der Feingehalt des erhaltenen Silbers schwankte bisher zwischen 918,2 und 992,0 Tausendteln; im Durchschnitt betrug derselbe 965,6.

Die Analyse des Silbers, welches vom Affiniren des ursprünglich Kupfer, Blei, Antimon, Arsen und Eisen enthaltenden Goldes resultirt, gab folgendes Resultat:

Silber	972,3
Kupfer	25,0
Gold	2,7
Zink und Eisen	Spuren
	1000,00

In der Münze zu Sydney sind sehr ausgedehnte Versuchsreihen über den Werth des neuen Verfahrens abgeführt worden und als Resultat ergab sich, wie der Colonial-Schatzmeister in seiner Rede über das Budget am 14. October 1869 bemerkte, daß „jetzt die Einleitungen getroffen sind, um dieses System definitiv in jener Anstalt einzuführen."

Schließlich muß ich meinen Collegen HHrn. Robert Hunt und Dr. Leibius für ihre Beihülfe bei meinen Versuchen über das beschriebene Affinirungsverfahren meine dankbarste Anerkennung aussprechen. Ebenso bin ich Hrn. Prof. Smith an der Universität zu Sydney, welcher mir sein Laboratorium zur Verfügung stellte und mich, sowie die HHrn. Dr. Thomson und E. Hill mit Rath und That unterstützte, zu großem Dank verpflichtet.

XVI.

Neuer Apparat zum Reduciren des Chlorsilbers; von Dr. A. Leibius, Probirer an der königlich. Münze in Sydney.

Vorgetragen in der Royal Society of Victoria. — Aus Chemical News, vol. XXI p. 253; Mai 1870.

Beim Feinen des Goldes nach Miller's neuem Chlorprocesse wird das in der so behandelten Legirung enthaltene Silber aus derselben als Chlorsilber abgeschieden und dieses durch eine nachfolgende Operation zu metallischem Silber reducirt.

Diese Reduction wurde bisher in der gewöhnlichen Weise ausgeführt: es wurden nämlich die Scheiben von geschmolzenem Chlorsilber in angesäuertem Wasser zwischen Platten von Schmiedeeisen oder Zink gebracht. Wenn auch auf diesem Wege eine vollständige Reduction zu metallischem Silber stets erzielt wurde, so erforderte das Verfahren doch einen großen Aufwand an Zeit und Arbeit, da die dicken Scheiben von geschmolzenem Chlorsilber nach zwei bis drei Tagen nur theilweise zu metallischem Silber umgewandelt waren und wieder anders angeordnet werden mußten, um ihre vollständige Reduction zu beschleunigen. Abgesehen von dem erforderlichen Zeitaufwand, verursachten diese Manipulationen dem Operirenden eine sehr beschwerliche und unangenehme Arbeit. Das reducirte Silber wurde mit der Hand in kleine Stücke zerbrochen, um sich von der vollständig erfolgten Reduction zu überzeugen und dann mit angesäuertem Wasser gekocht, um es von beigemengtem Zink und Eisen zu befreien.

Es war demnach wünschenswerth, eine Methode aufzufinden, welche die Massen von geschmolzenem Chlorsilber in einer Weise zu reduciren gestattet, die von solchen Mängeln frei ist.

Im Jahre 1868 construirte Warren de la Rue in Gemeinschaft mit Hugo Müller in London eine galvanische Batterie, bei welcher der eine Pol aus einem federkieldicken Stabe von geschmolzenem Chlorsilber, der andere aus einem Zinkcylinder besteht.[9] Ich habe nun mit Benutzung dieses Principes einen Apparat ausgeführt, welcher den erwähnten Erfordernissen entspricht.

Nachdem ich mit einem kleinen Modelle, welches beiläufig 250 Unzen Chlorsilber in einer Operation zu reduciren gestattet, erfolgreiche Versuche

---

[9] Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 103.

abgeführt hatte, construirte ich mit einigen Abänderungen einen Apparat welcher 1400 bis 1500 Unzen Chlorsilber in 24 Stunden reducirt. Nachstehend folgt die Beschreibung dieses Apparates.

Zwei dicke Breter, 15 Zoll lang, werden an beiden Enden durch drei starke Latten so mit einander verbunden, daß sie einen offenen, im Lichten 13 Zoll langen, 14 Zoll breiten und 15 Zoll hohen Kasten ohne Boden bilden. In die beiden, die Längsseiten dieses Kastens oder Rahmens bildenden Breter sind in Abständen von $1\frac{1}{2}$ Zoll von einander sieben verticale, $\frac{1}{2}$ Zoll breite und $\frac{1}{2}$ Zoll tiefe Nuthen auf eine Länge von 12 Zoll eingeschnitten, so daß noch ein 3 Zoll breiter Rand an jedem Brete zum Zusammenhalt des Rahmens übrig bleibt.

Am Ende dieser Nuthen ist horizontal ein enger, $\frac{1}{2}$ Zoll tiefer Schlitz der ganzen Länge der beiden Breter nach angebracht; in diesem Schlitze ist ein $\frac{1}{2}$ Zoll breiter Streifen von metallischem Silber, von der Stärke eines Dreipennystückes, befestigt, welcher an einer Seite des Rahmens beiläufig 18 Zoll über jedes Bret vorsteht.

Die sieben Nuthen dienen zur Aufnahme von Zinkplatten, die $\frac{1}{2}$ Zoll dick, 14 Zoll lang und 12 Zoll hoch sind, und auf beiden Seiten auf den Silberstreifen ruhen, welche in der eben angeführten Weise horizontal in den Seiten der zwei Breter festgeklemmt sind. Auf diese Weise wird eine Verbindung zwischen den sieben Zinkplatten und diesen Silberstreifen hergestellt.

Der zweite Theil des Apparates besteht in einem Rahmen, welcher aus einem einzölligen Brete von hartem Holz geschnitten und mit zwei großen eisernen Griffen versehen ist; dieser Rahmen ist ebenso lang, wie der die Zinkplatten enthaltende Kasten, jedoch 3 Zoll schmäler. Er hat an jeder Seite, parallel zur Richtung der Zinkplatten, zwölf Schlitze von $\frac{1}{2}$ Zoll Länge, welche Silberblechstreifen von der Dicke eines Dreipennystückes und $\frac{1}{2}$ Zoll Breite enthalten. Diese Silberstreifen sind durch die Schlitze im Brete so hindurchgezogen, daß sie an jeder Seite desselben sechs Schlingen (Oesen) von je $11\frac{1}{2}$ Zoll Länge und $\frac{7}{8}$ Zoll Breite bilden. Die sechs Schlingen der einen Seite liegen denen auf der anderen Seite des Bretes genau gegenüber, in einer Entfernung von ungefähr 9 Zoll. Sie dienen zum Halten der 12 Zoll langen, 10 Zoll breiten und beiläufig $\frac{3}{4}$ Zoll dicken Chlorsilberscheiben, welche der Länge nach durch die Schlingen gesteckt werden, so daß sie an jedem Ende beiläufig 1 Zoll über die Silberstreifen vorstehen.

Der ganze Rahmen nimmt, wie schon bemerkt, sechs solcher Chlorsilberscheiben auf; dieselben kommen in die sechs, von den sieben Zink-

platten gebildeten Gefache so zu liegen, daß sie vom Zink an jeder Seite beiläufig $^1/_4$ Zoll entfernt sind.

Hierauf werden die in die Seiten des unteren Rahmens befestigten, horizontal vorstehenden Silberstreifen mit den Enden der die Chlorsilberscheiben tragenden Silberblechschlingen verbunden und der ganze so beschickte Apparat wird in eine mit Wasser gefüllte Wanne gestellt. Schon nach kurzer Zeit ist die galvanische Wirkung bemerkbar; die Flüssigkeit wird allmählich wärmer und man beobachtet einen starken galvanischen Strom. Nach beiläufig 24 Stunden hat die Wirkung nahezu aufgehört und alles Chlorsilber ist vollständig zu metallischem Silber reducirt, welches in den Silberblechschlingen die Gestalt und äußerlich auch nahezu das Ansehen des ursprünglichen Chlorsilbers behält. Das vom Feinen mit Chlorgas herstammende Chlorsilber enthält stets mehr oder weniger Kupferchlorid, aus welchem in dem Apparat das Kupfer gleichzeitig mit dem Silber reducirt wird. Bei den ersten Versuchen mit dem Apparat wurde eine verdünnte Lösung von Kochsalz als erregende Flüssigkeit benutzt; es zeigte sich aber bald, daß dasselbe entbehrlich ist und gewöhnliches Wasser genommen werden kann (obschon in diesem Falle die Wirkung etwas verzögert und erst ungefähr zwei Stunden nach dem Zusammensetzen der Batterie hinlänglich kräftig wird). Wendet man aber einen Theil der von einer früheren Chlorsilberreduction herrührenden Flüssigkeit an, welche Chlorzink enthält, so tritt die galvanische Wirkung sehr bald ein, wodurch die vollständige Reduction beschleunigt wird.

Eine Säure wird nicht angewendet, daher die Menge des bei jeder Reduction verbrauchten Zinkes stets beinahe vollständig mit der nach der Theorie zur Sättigung des Chlors im Chlorsilber erforderlichen Zinkmenge übereinstimmt. Die verbrauchte Menge metallischen Zinkes beträgt nämlich 24 bis 25 Procent vom Gewichte des reducirten Chlorsilbers.

Das reducirte Silber wird zur Entfernung der Oxychloride mit angesäuertem Wasser und zuletzt mit reinem Wasser ausgekocht, während es noch in den Silberschlingen hängt. Sobald es nach dem letzten Kochen aus denselben herausgenommen wurde, ist es für den Schmelztiegel sofort verwendbar, weil die Hitze vom kochenden Wasser die poröse Silbermasse hinreichend austrocknet, daß sie unmittelbar umgeschmolzen werden kann.

Die sieben Zinkplatten wiegen bei der ersten Verwendung ungefähr 140 Pfd. Avoirdupois; die sechs Chlorsilberscheiben haben bei den angegebenen Dimensionen ein Gewicht von etwa 1400 Unzen Troy.

Die Zinkplatten werden stets wieder zu neuen Operationen verwendet, bis sie für diesen Zweck zu dünn geworden sind, worauf man sie um-

schmilzt und zu neuen Platten vergießt. Man hat gefunden, daß der Verbrauch an Zink nur wenig vermehrt wird, wenn dasselbe nach vollständig erfolgter Reduction noch länger mit den Silberplatten in Verbindung bleibt; man kann daher den ganzen Apparat, nachdem er einmal in Gang gesetzt worden ist, sich selbst überlassen, bis das reducirte Silber eingeschmolzen werden soll.

Mit Hülfe dieses Apparates wird das Chlorsilber weit rascher reducirt, als wenn man es bloß mit Eisen- oder Zinkplatten in Berührung bringt, und überdieß wird dabei jede Handhabung des Chlorsilbers, vom Aufhängen desselben in den Silberschlingen an bis zum Eintragen des reducirten Silbers in den Schmelztiegel, vermieden.

XVII.

Mittheilungen aus dem technischen Laboratorium des k. ungarischen Polytechnicums in Ofen; von V. Wartha.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 10.

I. Beiträge zur Kenntniß der Anthracen-Farbstoffe.

Die HHrn. Gräbe und Liebermann erwähnen in ihrer Abhandlung „über Anthracen und Alizarin,“ [10] daß das Anthrachinon der Einwirkung von Oxydationsmitteln mit ungeheurer Energie widersteht; daß selbst alkoholische Kalilauge in zugeschmolzenem Glasrohr bei 200° C. nicht auf dasselbe einwirkt, und auch schmelzendes Kali keine Veränderung hervorbringt. Ich kann nun mittheilen, daß es mir gelungen ist, das Antrachinon trotz seiner auffallenden Beständigkeit direct zu oxydiren, und will die hierauf bezüglichen Versuche kurz beschreiben.

Erhitzt man eine absolut alkoholische Lösung von reinem, mittelst Chromsäure erhaltenem, wiederholt sublimirtem, fast farblosem Anthrachinon mit festem Aetzkali in einem Probirrohr zum Kochen, so bemerkt man bald, daß die Lösung gelb wird und zwei Schichten bildet: eine untere, bestehend aus geschmolzenem Aetzkali, und eine obere, alkoholische Anthrachinonlösung. Bei fortgesetztem Erhitzen färbt sich die obere Lösung immer dunkler, schließlich wird dieselbe, wenn nur noch wenig Alkohol vorhanden ist, ganz braunschwarz, und nun mischen sich die zwei Flüssigkeiten unter starker Gasentwickelung, die Masse wird schön grün, dann

[10] Annalen der Chemie und Pharmacie, VII. Supplementband S. 286.

dunkelblau, und bei weiterem Erhitzen tritt endlich die charakteristische violette Farbe des Alizarin-Kalis auf. Nun läßt man erkalten, löst in Wasser, fällt die purpurviolette Lösung mit Schwefelsäure, extrahirt mit Aether, und kann nun aus der ätherischen Lösung mit wässerigem Kali das Alizarin mit allen seinen charakteristischen Eigenschaften abscheiden. Doch wird bei dieser Operation bei weitem der größere Theil des Anthrachinons nicht angegriffen; man kann dasselbe nur durch wiederholtes Schmelzen mit neuen Kali- und Alkohol-Mengen in Farbstoff umwandeln. Der Vorgang ist hier derselbe, wie bei der Darstellung der sogenannten Chinonsäure von Schoonbroodt,[1] welcher beobachtet hat, daß diese Verbindung durch Erhitzen des Chinons mit Aetzkali unter Wasserstoffentwickelung entsteht. Dieser Körper hat die Zusammensetzung $C^6H^2(OH)^2O^2$; also Bioxychinon. Setzt man der alkoholischen Anthrachinon-Lösung etwas Zinnchlorür hinzu und erhitzt auf gleiche Weise mit festem Kali bis zum Schmelzen, so beobachtet man eine eigenthümliche Erscheinung. Ist Zinnchlorür im Ueberschuß vorhanden, so wird die untere geschmolzene Kalischicht viel früher grün, als beim Schmelzen ohne Zinnchlorür; die obere, alkoholische Flüssigkeit aber wird nach kurzer Zeit feurig blutroth, und bedeckt sich beim Erkalten und Offenstehenlassen oder beim Durchleiten eines Luftstromes mit einer braunschwarzen Haut, die durch Schütteln der Flüssigkeit entfernt, sich immer so lange von Neuem bildet, als die Lösung noch jene intensiv rothe Farbe zeigt. Der abgeschiedene braunschwarze Niederschlag, abfiltrirt und gewaschen, wird durch festes Kali allein theilweise zu Alizarin oxydirt. Mit der näheren Untersuchung der dabei gebildeten Körper bin ich gegenwärtig beschäftigt. Läßt man die erwähnte blutrothe Kalilösung nicht erkalten, sondern erhitzt bis zum Schmelzen, so wird die ganze Masse grün, dann blau, schließlich violett. Hat man Ueberschuß von Zinnchlorür zugesetzt, so bildet sich weniger, und manchmal gar kein Alizarin; in geringer Menge jedoch beigemengt, steigert Zinnchlorür die Ausbeute an Farbstoff. Die erwähnten Operationen indessen lassen sich mit nur kleinen Portionen sicher ausführen; arbeitet man mit größeren Mengen, so erhält man häufig nur braune oder rothbraune huminartige Substanzen, aber keinen, oder sehr wenig Farbstoff. Weit ergiebiger läßt sich die directe Oxydation des Anthrachinons so ausführen, daß man dasselbe wohl gemengt mit ungefähr dem doppelten Gewichte Natrium-Aethylat in schmelzendes Kali einträgt. Nach dem Zusatz der einzelnen Portionen dieses Gemenges findet starkes Aufschäumen statt, die Masse wird braunschwarz, später fast ganz

[1] Jahresbericht für 1861, S. 386.

schwarz. Man trägt nun unter fortwährendem Umrühren so lange ein, bis das Product ganz dick wird und am Rande der Porzellanschale die Schmelze in dünnen Partien schwarzviolett erscheint. Nach ungefähr viertelstündigem Schmelzen läßt man erkalten, fällt die braunviolette Lösung mit Schwefelsäure, und erhält so den unreinen Farbstoff in Form brauner Flocken, welchem noch unzersetztes Anthrachinon, sowie bei der Oxydation gebildete humusartige Körper beigemengt sind. Man schüttelt nun mit Aether, welcher nur Alizarin und etwas Anthrachinon aufnimmt, entzieht der ätherischen Lösung den reinen Farbstoff mit Natronlauge, und wiederholt mit derselben Portion Aether die angegebenen Operationen, so lange derselbe noch Farbstoff aufnimmt. Nun vereinigt man die Farbstofflösungen, fällt mit Schwefelsäure, filtrirt, wäscht und sublimirt nach dem Trocknen.

Die geringe Menge des dem Alizarin noch anhängenden Anthrachinons läßt sich leicht durch vorsichtiges Erhitzen im Sandbade bis auf 180 bis 200° C. sicher und vollständig entfernen; erst über diese Temperatur hinaus und bis gegen 300° sublimirt das Alizarin in den charakteristischen orangerothen federartigen Nadeln. Ich verglich nun dieses Product der directen Oxydation des Anthrachinons mit reinem Pflanzen-Alizarin und dem sublimirten Präparate der HHrn. Meister, Lucius und Comp. in Höchst und konnte die vollständige Identität jener drei Präparate constatiren. Da ich mir größere Quantitäten reines Pflanzen-Alizarin darstellen wollte, schlug ich ein Verfahren ein, das ich seiner ungemeinen Einfachheit wegen kurz anführen will.

Türkischroth gefärbte Baumwollstoffe werden am besten mit einem Gemisch von Alkohol und starker Salzsäure im Wasserbad ausgezogen, die Lösung mit Kali gefällt, der prächtig purpurviolette Niederschlag abfiltrirt, gewaschen und auf dem Filter mit verdünnter Salzsäure zersetzt; die so erhaltene orangegelbe Masse gewaschen und nach dem Trocknen sublimirt. Man erhält so in einer halben Stunde größere Mengen vom reinsten Alizarin. Auch kann man die gefärbten Stoffe nur kurze Zeit (2 bis 3 Minuten) mit concentrirter Schwefelsäure behandeln und dann die blutrothe Lösung mit Wasser fällen, um den Farbstoff zu erhalten, dem aber hartnäckig eine fettige Substanz, von der Beize herrührend, anhängt, die sich nur durch Behandeln mit Kali, abermaliges Zersetzen und nachheriges Sublimiren vollständig entfernen läßt.

Behandelt man mit Krapp gefärbte Stoffe mit concentrirter Schwefelsäure längere Zeit und verdünnt dann mit Wasser, so scheidet sich ein wolliger, holzgelber Niederschlag ab, der sich, gut gewaschen, ganz ausgezeichnet zum Färben gebeizter Stoffe verwenden läßt. Vielleicht

könnte man dieses höchst einfache Verfahren im Großen anwenden, um auf diese Weise aus alten, unbrauchbaren Stoffen ein ziemlich concentrirtes Farbmaterial in außergewöhnlich reinem Zustand zu erhalten.

In ganz frisch bereiteter, absolut kohlensäurefreier Natronlauge löst sich das Pflanzen-Alizarin und mein directes Oxydationsproduct mit prächtig rein indigoblauer Farbe; die Lösung in einem Uhrglas auf weißer Unterlage betrachtet zeigt eine eigenthümlich rasche Veränderung; dieselbe wird an den Rändern sehr schnell violett, nach einigen Augenblicken schon zeigen sich carminviolette Flecken, welche dann rasch durch die ganze Flüssigkeit zunehmen und schon nach wenigen Minuten ist die Lösung rein carminroth, welche Farbe dann längere Zeit ansteht. Das Höchster Product zeigte gleich im ersten Moment der Lösung schon einen violetten Ton und wurde dann gleichfalls rasch carminroth; im nicht sublimirten Zustande löst sich dieses Präparat mit stark rothvioletter Farbe, welche beim Stehen über Nacht im offenen Uhrglase in einen gelbbraunen Ton übergeht.

Schließlich noch einige Worte über Anthracen selbst. Nach Fritzsche's Angabe soll das aus einer im Sonnenlicht gebleichten Benzollösung abgeschiedene Anthracen prachtvolle violettblaue Fluorescenz zeigen; ich konnte das Entstehen dieser Krystalle ganz ausgezeichnet beobachten, als ich Anthracen mit geschmolzenem Schwefel behandelte, wobei Ströme von Schwefelwasserstoff entwichen.[12] Bei dieser Operation sublimirte nur ein Theil des überschüssigen Anthracens in schönen Krystallen, welche nun jene violettblaue Fluorescenz zeigten, während dasselbe Anthracen ohne Behandlung mit Schwefel wiederholt umkrystallisirt, dann im luftleeren Raume sublimirt, schneeweise oder ganz farblose Krystalle lieferte die absolut nichts von jener schönen Fluorescenz zeigten, und nur an einigen Krystallblättchen konnte man an den Kanten bei günstiger Beleuchtung den bekannten grünen Reflex beobachten. Die Sublimation im luftleeren Raume kann ich überhaupt nicht genug anempfehlen, besonders für größere Mengen von Alizarin; ein weites Rohr, dessen hinterer Theil mit der zu sublimirenden Substanz gefüllt ist, liegt von heißem Sand umgeben und ist mit einer Sprengel'schen Quecksilberpumpe oder Bunsen'schen Wasserpumpe in Verbindung gesetzt. Es geht nun so die Sublimation ganz ausgezeichnet vor sich; ich erhielt reines Alizarin in 3—4 Linien dicken Rinden mit schön facettirter Oberfläche und dunkelfeuerrother Farbe; bei langsamem, vorsichtigem Erhitzen bilden sich manchmal halbzollange, ziemlich dicke, stängelige Nadeln von derselben dunklen Farbe, die zerrieben ein orangegelbes Pulver liefern.

[12] Mit der Untersuchung der dabei entstehenden Schwefelverbindungen ist gegenwärtig mein Assistent, Hr. A. Schuller, beschäftigt.

II. Ueber Reindarstellung des Anthracens (von A. Schuller).

Hat man größere Quantitäten von rohem, noch mit öligen Substanzen verunreinigtem Anthracen zu reinigen, so läßt sich dieß durch Umkrystallisiren aus Benzol oder Alkohol (seiner relativ geringen Löslichkeit wegen) nur mit großem Zeit- und Mühe-Verlust ausführen. Auch Sublimation jener unreinen Masse ist bei größerer Quantität nur schwer auszuführen; am besten gelingt die Reinigung durch folgende Operation: In einer geräumigen Retorte wird Anthracen vorsichtig bis zum beginnenden Sieden erhitzt, die Retorte mit einer großen tubulirten Glasglocke oder einem ähnlichen irdenen Gefäße, dessen Bodenöffnung mit einem feinen Drahtgitter verschlossen ist, in Verbindung gesetzt. Nun bläst man mittelst eines starken Blasebalges einen kräftigen Luftstrom in die Retorte und treibt auf diese Weise das Anthracen in ganz erstaunlich kurzer Zeit fast vollständig rein und trocken ab. Es verdichtet sich in der Glocke als schwachgelbliche, schneeartige Masse; dieselbe Menge Anthracen, zu deren Reinigung durch Umkrystallisiren und Sublimiren auf gewöhnliche Weise einige Tage erforderlich sind, erhält man nach dem eben mitgetheilten Verfahren in eben so viel Stunden; dabei bekommt man das Anthracen in einer ganz pulverigen Form, in der es besonders leicht Oxydationsmitteln zugänglich ist. Auch Anthrachinon, aus rohem Anthracen dargestellt, kann man auf diese Weise als hellgelbes, den Schwefelblumen ähnliches Pulver erhalten; nur verstopft Anthrachinon den Hals der Retorte leichter als Anthracen, was durch entsprechende Vorsichtsmaßregeln zu beseitigen ist.

XVIII.

Ueber den schädlichen und giftigen Einfluß der Theerfarben; von Dr. Herm. Eulenberg und Dr. Herm. Vohl zu Cöln.

Die Darstellung und Verwendung der Theerproducte erfordert gegenwärtig in medicinal- und sanitätspolizeilicher Beziehung die größte Aufmerksamkeit. Unter denselben sind diejenigen am wichtigsten, welche in der Färberei Anwendung finden. Die Giftigkeit der Theerfarben ist zwar vielfach besprochen worden; die Ansichten hierüber sind jedoch sehr widersprechend, indem auf der einen Seite die Giftigkeit dieser Farben durch Erfahrung und Experiment nachgewiesen und auf der anderen Seite geradezu geleugnet wird. Höchst wahrscheinlich haben die

betreffenden Beobachter nicht immer dieselbe Substanz vor sich gehabt. Manche Farben können auf dieselbe Weise bereitet worden seyn und haben dennoch eine ganz verschiedene Wirkung auf den thierischen Organismus, weil während der Darstellung Manipulationsfehler unterliefen oder weil bei ihrer Application auf die Stoffe giftige Substanzen zur Anwendung kamen. Bei der Prüfung dieser Farben muß man deßhalb allen Umständen und Ursachen, welche ihre Giftigkeit bedingen, Rechnung tragen. Es ist in dieser Beziehung durchaus nothwendig, stets die Beantwortung folgender Fragen den Untersuchungen zu Grunde zu legen:

1) Ist der Farbstoff aus Substanzen dargestellt worden, welche an und für sich schädlich oder giftig sind?
2) Ist in dem Farbstoff bei der Reinigung ein gewisser Antheil dieser schädlichen Substanzen zurückgeblieben? (Manipulationsfehler.)
3) Wirkt der chemisch reine Farbstoff an und für sich schädlich auf den Thierkörper ein?
4) Erfordert die Application dieser Farben Beizen, welche gesundheitsschädliche Stoffe enthalten und auf der Faser des zu färbenden Stoffes zurückbleiben? (Applicationsmethode.)

Es ist selbstverständlich, daß in manchen Fällen auch mehrere Ursachen gemeinschaftlich schädlich einwirken können.

Die Anilinderivate, resp. die Anilinfarbstoffe.

Das Anilin ist schon längst als ein Gift anerkannt worden, und es ist daher leicht erklärlich, daß die Farbstoffe welche aus diesem Körper dargestellt werden und an und für sich nicht giftig sind, durch den Gehalt an Mutterstoff giftige Eigenschaften besitzen können. Alle Anilinfarben welche noch unverändertes Anilin enthalten, vermögen deßhalb eine Anilinvergiftung hervorzurufen. Auf diese Weise sind häufig das Rosanilin, Azalëin, Magentaroth und Fuchsin als giftige Farbstoffe bezeichnet worden, wenn sie dem Thierkörper einverleibt ein Krankheitsbild hervorriefen, welches in ihrer Verunreinigung mit Anilin seinen Grund hatte. Der von Bergmann mitgetheilte Fall,[13] in welchem ein Färbermeister einen kräftigen Zug aus einer mit einer concentrirten Lösung von Magentaroth gefüllten Flasche gethan hatte, bot alle Erscheinungen einer Anilinvergiftung dar, wozu namentlich die livide, cyanotische Hautfarbe, die dunkelviolette Schleimhaut der Lippen und Mundhöhle, der vermehrte Puls, die oberflächliche und beschleunigte

[13] Prager Vierteljahresschrift, 1865, Bd. IV S. 110.

Respiration, der Schauder über den ganzen Körper, das Zittern an Händen und Füßen, die Eingenommenheit des Kopfes, das Gefühl der Zusammenschnürung der Brust, die Athemnoth und die lebhaften Zuckungen der Hände und Füße gehören.

Abgesehen davon, daß die chemische Analyse keine Spur von Arsen in dieser Farbe nachwies, spricht auch kein einziges Symptom für eine Arsenvergiftung. Ebenso wenig ist es aber auch die Anilinfarbe an und für sich, welche hier giftig eingewirkt hatte; vielmehr ist es nur der Antheil an Anilin, welcher bei der Darstellung von Magentaroth in diesem zurückgeblieben war und bei der inneren Aufnahme der alkoholischen Lösung des Farbstoffes die oben genannten Erscheinungen hervorgerufen hatte.

Sind die aus dem Anilin durch irgend eine Reaction erhaltenen Farbstoffe gleichsam in einem amorphen Zustande, sind sie in Teigform (en pâte) oder in Lösung, so kann man fast immer mit mehr oder weniger Gewißheit auf eine Verunreinigung der Farbe durch die erwähnte Bildungs- und Mutterstubstanz schließen. Befinden sich dagegen die Farben in einem trockenen und krystallinischen Zustande, so ist schon viel eher auf eine Reinheit derselben zu schließen, obgleich auch in diesem Falle derartige Verunreinigungen nicht vollständig ausgeschlossen sind.

Zur Bereitung der Farben aus dem Anilin kommen bekanntlich kräftige Oxydationsmittel zur Anwendung, wovon viele den stärksten Giften zuzuzählen sind. Dahin gehören die Arsensäure, das salpetersaure Queckstilberoxydul und -Oxyd, sowie das Queckstilberchlorid, ferner die ebenfalls mehr oder minder giftigen Körper, wie Chlorzinn, Chlorzink, Antimonoxyd, das Antimonchlorid, Bleihyperoxyd 2c.

Selbstverständlich müssen die resultirten Farben, wenn sie noch einen Gehalt an diesen Körpern zeigen, bei ihrer Einwirkung auf den thierischen Organismus ein Krankheitsbild erzeugen, welches der Wirkung dieser verschiedenen Substanzen entspricht. Man würde aber einen großen Fehler begehen, wenn man die Ursache der Vergiftung dem reinen Farbstoff zuschreiben wollte, während nur das beigemengte und nicht gehörig ausgewaschene Metallgift es ist, welches die gefährlichen Erscheinungen bedingt und namentlich die Arbeiter der Anilinfarben-Fabriken der Gefahr einer Vergiftung aussetzt.

Ist neben der metallischen Verunreinigung auch noch von der Mutterstubstanz in der Farbe enthalten, so ist bei einer zufälligen Vergiftung das Krankheitsbild noch complicirter, und es gehört in manchen Fällen

eine große Beobachtungsgabe und Erfahrung dazu, um den betreffenden Krankheitsfall richtig beurtheilen zu können.

Viele in der Literatur mitgetheilte Fälle von derartigen Vergiftungen beweisen, daß man nicht überall den strengen und nothwendigen Unterschied zwischen den verschiedenen giftigen Substanzen, welche unter solchen Umständen einwirken können, gemacht hat.

Was die eben aufgestellte dritte Frage betrifft, so kann man bezüglich der aus dem Anilin dargestellten Farbstoffe es als gewiß annehmen, daß sie niemals an und für sich giftig wirken. Sie können nur durch die an sie gebundenen Säuren, wenn letztere giftig sind, einen schädlichen Einfluß auf den Organismus ausüben, wenn sie auf irgend eine Weise demselben einverleibt werden.

Bekanntlich sind die Anilinfarben Verbindungen verschiedener aus dem Anilin entstandener Basen mit Salzsäure, Essigsäure, Arsensäure, arseniger Säure, Pikrinsäure ꝛc. Letztere Säure ist es vorzugsweise, welche in neuerer Zeit häufig mit den verschiedenen Farben verbunden wird. Hierher gehören das mit Pikrinsäure verbundene Anilingrün (Jodanilingrün nach Hofmann), sowie die verschiedenen orangerothen Farbstoffe, welche aus pikrinsaurem Rosanilin und Mauvanilin bestehen.

Bei einer zufälligen Vergiftung mit diesen Farbstoffen müssen die Krankheitserscheinungen nothwendigerweise mit einer Pikrinsäurevergiftung übereinstimmen.

Was die vierte Frage betrifft, so bedürfen viele aus dem Anilin dargestellten Farben zu ihrer Befestigung auf Baumwolle und Wolle besonderer Beizmittel, und es hat sich unter diesen leider das arsenikfaure Natron vorzugsweise geltend gemacht, da die Stoffe, welche unter Mitwirkung dieses Salzes gefärbt werden, brillanter und feuriger sind, als diejenigen bei denen andere Beizmittel angewandt worden sind. Solche Stoffe sind stets arsenhaltig und können bei ihrer Bearbeitung zu Kleidungsstücken mannichfachen Schaden erzeugen. Manche Farben können alle genannten Mängel besitzen. Andererseits vermögen die Farben verschiedener Fabriken, welche übrigens die gleiche Fabricationsmethode anwenden, sehr verschiedene Vergiftungssymptome hervorzurufen. Nimmt man z. B. an, daß ein grün gefärbter Stoff durch Beizen mit arsensaurem Natron und nachheriges Ausfärben mit pikrinsaurem Jodanilingrün seine Färbung erhalten hat, so kann er bei einer Einwirkung auf den Organismus ein Krankheitsbild erzeugen, welches theils der Pikrinsäure, theils dem Arsen zugeschrieben werden muß. Würde dagegen ein Wollenstoff, welcher ebenfalls vorher

mit arsensaurem Natron behandelt worden ist, hernach mit anilinhaltigem Rosanilin oder Mauvanilin ausgefärbt, so könnten die schädlichen Einwirkungen welche ein solcher Stoff auf irgend eine Weise erzeugt, nur auf das Arsen und Anilin zurückgeführt werden.

Abgesehen von der möglichen schädlichen Einwirkung solcher Stoffe beim Bearbeiten derselben zu Kleidungsstoffen und selbst beim Tragen derselben, können auch Kinder durch Kauen und Saugen an denselben sich Schaden zufügen. Um alsdann ein richtiges Urtheil über die Ursachen der nachtheiligen Einflüsse zu erlangen, ist es durchaus erforderlich, den Stoff selbst einer genauen chemischen Analyse zu unterwerfen, wobei wohl zu beachten ist, daß sich das Arsen als Arsenikſäure hierbei vorfindet.

Von der größten Wichtigkeit ist es fernerhin, die ganze Aufmerksamkeit auf die Thatsache hinzulenken, daß statt der reinen Anilinfarben gegenwärtig auch die mit Farbe geschwängerten Rückstände aus den Anilinfarben-Fabriken zur Darstellung geringer Farbennuancen benutzt werden. So werden z. B. die Farbenrückstände und Waschwässer des Anilinroths, welche vorzugsweise aus arseniger Säure neben geringen Mengen Arsensäure, aus Anilin und Farbstoff bestehen, in jüngster Zeit sehr vielfach zum Färben geringer wollener und gemischter Stoffe benutzt. Die Farben welche damit erzeugt werden, sind verhältnißmäßig billig und brillant, und zwar ist die letztere Eigenschaft wiederum lediglich durch die Anwesenheit des Arsens bedingt, welches hier als Beize eingewirkt hat.

Derartige arsenikalische Rückstände werden auch in der Weise noch ausgenutzt, daß man dieselben mit rauchender Salzsäure kalt extrahirt, wobei die arsenige Säure größtentheils ungelöst bleibt, und den stark sauren Auszug mit kohlensaurem Natron neutralisirt, wodurch der Farbstoff gefällt, resp. concentrirt wird.

Diese Art von Farben kommt meistens in Teigform vor und kann nie arsenfrei seyn. Diese rothe arsenikalische Farbenmasse wird auch nicht selten zur Darstellung von Tapetenfarben benutzt, indem entweder Thonerdehydrat oder sonstige Farbkörper mit derselben vermischt werden. Derartige Tapeten können in Folge des Verstaubens ein Krankheitsbild hervorrufen, welches man mit Unrecht der Anilinfarbe zuschreiben würde. Es ist deßhalb sehr zu beachten, daß man gegenwärtig nicht bloß den grünen, mit arsenikalischen Kupferfarben bedruckten Tapeten eine sanitäts-polizeiliche Aufmerksamkeit zu schenken hat.

Gerade wegen der Billigkeit dieser Farbmasse findet sie gegenwärtig die verschiedenste und ausgebreitetste Verwendung. So findet man nament-

lich hölzerne Spielsachen, besonders kleine Flöten und Schalmeien, welche die Kinder in den Mund nehmen, damit gefärbt. Auch die rothe Farbe der Phosphorzündhölzchen, nicht der Zündmasse, sondern des Holzes stammt häufig von diesen arsenikalischen Rückständen her. Es ist fast unmöglich, alle verschiedenen Gegenstände aufzuführen, welche mit dieser rothen Farbe colorirt sind. Je niedriger die damit gefärbten Gegenstände im Preise stehen, desto eher kann man schon von vornherein die Vermuthung aufstellen, daß ihre rothe Farbe aus dieser schädlichen Quelle geschöpft ist. Sogar Conditorwaaren, Bonbons, Drops ꝛc., welche auf Jahrmärkten verkauft werden, sind bisweilen mit diesem arsenikalischen Roth gefärbt.

Die transparenten, aus Kautschuk angefertigten Gegenstände, welche theils als Spielzeug, theils als Saugstöpsel benutzt werden und roth gefärbt sind, verdienen insofern alle Beachtung, als das Imprägniren dieser Kautschukwaaren mit einer weingeistigen Lösung von Anilinfarbe geschieht, welche nie frei von Anilin ist und auch arsenikalisch seyn kann. Durch Kauen und Saugen an diesen Gegenständen kann das Anilin resp. Arsen wieder vom Kautschuk abgegeben werden, so daß mannichfache Störungen der Gesundheit die unausbleiblichen Folgen seyn müssen.

Nebenbei mag hier noch erwähnt werden, daß auch Murexid zum Färben der Kautschukwaaren benutzt wird. Nach der Methode von Light sollen die Kautschukwaaren, ehe sie in das Murexidfarbebad gelangen, vorher in einer Sublimatlösung gebeizt werden. Es ist nicht fraglich, daß auch bei dieser Methode Vergiftungen vorkommen können, wenn es sich um Kinderspielzeug, Saugstöpsel ꝛc. handelt.

Arsenikalisches Anilingrün mit Pikrinsäure.

In der neuesten Zeit sind wollene und gemischte Stoffe in Mode gekommen, welche prächtig blaugrün gefärbt und mit schwarzen Streifen versehen sind. Sowohl das brillante Aeußere dieser Stoffe, als auch ihre Billigkeit macht sie sehr gesucht, weßhalb ihr Consum ein enormer ist. Werden diese Stoffe, welche bisher aus dem Königreich Sachsen bezogen werden, mit verdünnter Salzsäure behandelt, so verschwindet die grüne Farbe sofort und man erhält eine grünlichgelbe Lösung. Die schwarzen Streifen verändern sich und werden zuletzt purpurroth; ein Beweis daß sie von Holzfarbe herrühren. Bringt man einen Theil dieser Flüssigkeit, deren Säure theilweise mit Ammoniak abgestumpft worden ist, mit Chlorkalk zusammen, so entwickelt sich der charakteristische und furchtbar stechende Geruch nach Chloropikrin. Ein anderer Theil der Flüssig-

keit liefert mit essigsaurem Kali versetzt bei einiger Concentration feine gelbe Nadeln von pikrinsaurem Kali. Beide Reactionen sprechen für die Gegenwart der Pikrinsäure. Ein dritter Theil des salzsauren Auszuges wurde mit metallischem Kupfer in der Siedhitze behandelt. Das Metall erhielt einen grauen metallischen Ueberzug, welcher beim Erhitzen über der Weingeistlampe sich unter Verbreitung des charakteristischen Arsengeruches verflüchtigte. Es muß wiederholt darauf aufmerksam gemacht werden, daß bei den gefärbten Gespinnststoffen das Arsen meistens in der Form von Arsenikſäure vorkommt, weßhalb der Arsengehalt bei geringen Mengen leicht übersehen werden kann. Außerdem muß das Kochen der Flüssigkeit mit metallischem Kupfer längere Zeit, wenigstens 15 Minuten lang fortgesetzt werden, ehe die Reaction erscheint. Es muß nämlich zuerst die Arsenikſäure durch das metallische Kupfer zur arsenigen Säure reducirt werden, worauf sich erst durch weitere Reduction der letzteren das Kupfer mit metallischem Arsen überzieht. Ein anderer Nachweis des Arsens, z. B. als Arsenwasserstoff oder Schwefelarsen, ist beim Eintritt der erwähnten Reaction mit Kupfer überflüssig.

Nähterinnen, welche sich mit der Bearbeitung dieser Stoffe beschäftigen, bekommen jedesmal ein leichtes Eczem an den Händen, namentlich an den Fingern, welches mit Jucken verbunden ist und nach einigen Tagen in eine Abschilferung der Epidermis übergeht. In einem Falle schwoll auch das Gesicht an. Die Anschwellung zeigte sich besonders an den Augen, an der Nase und am Munde, und war mit einer geringen Röthe und Jucken verbunden.

Die Affection des Gesichtes kann entweder durch Uebertragung des reizenden Staubes mittelst der Hände bei zufälligem Jucken und Wischen im Gesicht oder auch durch directes Bestäuben des Gesichtes beim Auseinanderreißen dieser Stoffe, wobei letztere gewöhnlich in der Nähe des Gesichtes gehalten werden, bewirkt worden seyn. Das Allgemeinbefinden ist dabei nicht gestört. Die Hautaffection schwindet bald, wenn man mit dem Nähen dieser Stoffe aufhört.

In der jüngsten Zeit hat Dr. Weickert zu Leipzig [14] „einen Fall von localer Vergiftung durch arsenfreies Anilingrün" mitgetheilt, welcher sich bei einer Frau ereignete, die ein schwarz und grün gestreiftes wollenes Kleid in Arbeit hatte. Zuerst entzündete sich bei derselben der 4. Finger der rechten Hand, an welchem sich ein Einschnitt befand, welcher durch das Durchziehen des Fadens beim Wichsen desselben be-

[14] Schmidt's Jahrbuch, 1869, Nr. 10 S. 107.

wirkt worden war. Der Finger wurde roth und bedeckte sich mit Blasen. In gleicher Weise erkrankte der 3. und 5. Finger, dann der 2. und zuletzt der Daumen. Bei fortgesetzter Arbeit erkrankte auch der Handrücken und die Hohlhand. Ueberall bildeten sich Blasen von verschiedener Größe, welche zum Theil platzten und eiterige Flüssigkeit entleerten, zum Theil vertrockneten und Krusten von verschiedener Dicke und Färbung bildeten. Späterhin erkrankte auch die linke Hand und der rechte Unterarm, wo sich nur kleine Bläschen bildeten, welche auf rothem Grunde saßen. Ebenso fing das Gesicht und der freiliegende Theil des Halses an, sich zu röthen und abzuschuppen. Beim Gebrauch der geeigneten Mittel heilte die Krankheit binnen ein paar Wochen.

Weickert behauptet, daß der fragliche Stoff bei der chemischen Analyse keinen Gehalt an Arsen oder Pikrinsäure ergeben hätte. Nach der äußeren Beschreibung stimmt er mit dem Wollenstoff, welchen wir untersuchten, vollständig überein. Auch bei unserem Stoffe war die schwarze Farbe gewöhnliches Blauholzschwarz.

Ferner stimmt das Exanthem, welches Weickert an der linken Hand und am rechten Unterarm, sowie im Gesicht seiner Patientin beobachtet hat, in jeder Beziehung mit den Erscheinungen überein, welche unser Wollenstoff bei der betreffenden Nähterin hervorgerufen hatte.

Daß im Weickert'schen Falle die äußere Reizung am 4. Finger der rechten Hand einen höheren Grad und einen größeren Umfang erreichte, mag wohl in der Schnittwunde, welche sich an diesem Finger vorfand und direct den schädlichen Staub aufnahm, begründet gewesen seyn. Jedenfalls muß es auffallend bleiben, daß der fragliche Stoff arsenfrei gewesen seyn soll. Vielleicht hat auch der mangelnde Nachweis des Arsens in der Nichtbeachtung der oben erwähnten Cautelen seinen Grund. Ueber die Anwesenheit der Pikrinsäure in dem uns vorgelegenen Wollenstoff konnte nach den erhaltenen Reactionen nicht der geringste Zweifel obwalten, so daß wir auf Grund unserer Beobachtungen vor dem grün gefärbten und mit schwarzen Streifen versehenen Wollenstoff, welcher aus Sachsen bezogen wird, warnen müssen.

Nebenbei sey hier erwähnt, daß auch ein Grün auf wollenen und gemischten Stoffen vorkommt, welches stark arsenikalisch ist, ohne daß es Schweinfurtergrün enthält. Besonders kommt ein glänzender und glatter, vorzugsweise aus Alpaka bestehender Stoff im Handel vor, welcher weißlich-seegrüne Streifen hat, die aus arsenikfaurem Chromoxyd bestehen.

Die Phenylfarben.

Den Anilinfarbstoffen reiht sich die Gruppe der Phenylfarben an, wozu vorzüglich die Rosolsäure, das Corallin und das Azulin gehören. Auch hier müssen die oben angeführten Fragen ganz besonders in Betracht gezogen werden, widrigenfalls der größte Wirrwar und die widersprechendsten Ansichten entstehen.

1) Obgleich die Rosolsäure (C^5H^4O oder $C^{10}H^8O^2$) als solche eine vollständig unschädliche Substanz ist und kleinen Meerschweinchen in einer Gabe von 1 Grm. ohne den geringsten Schaden beigebracht werden kann, so ist sie dennoch vielfach für giftig angesehen worden. Andererseits kann man nicht leugnen, daß man durch die innere und äußere Application der Rosolsäure Vergiftungserscheinungen hervorrufen kann. In solchen Fällen ist es aber stets nur die Phenylsäure, welche noch dem Farbstoff anhängt und die nachtheilige Wirkung erzeugt.

Die Darstellung der Rosolsäure geschieht nämlich im Großen in der Weise, daß man 3 Th. Phenylsäure, 2 Th. Oxalsäure und 4 Th. Schwefelsäure 4—5 Stunden lang in einer Retorte bis auf 140° C. erhitzt. Während der Dauer der Reaction treten Kohlenoxyd und Kohlensäure massenhaft, sowie Dämpfe der Phenylsäure auf. Die teigig verdickte rothbraune Masse muß nun in kaltes Wasser gegossen werden, um die überschüssige Schwefelsäure und Phenylschwefelsäure zu entfernen. Setzt man das Waschen nicht so lange fort, bis alle freie Säure verschwunden ist, so behält die Rosolsäure stets den Geruch nach Phenylsäure. Im Handel kommt fast gar keine Rosolsäure vor, welche nicht durch diesen Mutterstoff verunreinigt ist. Die Giftigkeit der Rosolsäure ist somit lediglich von ihrem Gehalt an Phenylsäure abhängig.

Der größte Theil der Rosolsäure wird nicht direct zum Färben, sondern zur Darstellung von Corallin benutzt.

2) Das Corallin oder Paeonin kommt entweder als eine rothbraune Masse oder als ein Pulver mit cantharidengrünem Reflex im Handel vor. In Alkohol, Aether, Glycerin, fetten Oelen und alkalischem Wasser ist es mit scharlachrother Farbe löslich. Es wird dargestellt, indem man Rosolsäure mit Ammoniak in geschlossenen Gefäßen bis auf 150° C. erhitzt und schließlich durch Salzsäure fällt.

Seitdem Tardieu [15] durch Erkrankungsfälle und Vergiftungsversuche mit Thieren die Giftigkeit des Corallins nachgewiesen hat, sind neuerdings diesen Erfahrungen ganz widersprechende Ansichten über die Wirkung des Corallins mitgetheilt worden.

---

[15] Tardieu und Rousſin, Annales d'Hyg. publ., April 1869.

Daß durch das Tragen von mit Corallin gefärbten Strümpfen ein Blasenausschlag an den Füßen erzeugt werden kann, hat Tardieu durch die Mittheilung von 8 Erkrankungsfällen unzweifelhaft bewiesen. Er ist nur den bestimmten Nachweis schuldig geblieben, ob die Ursache nur im Farbstoff an und für sich oder in anderen fremden Bestandtheilen zu suchen ist; namentlich hat er nicht genau genug den Beweis geliefert, daß in dem fraglichen Farbstoff kein Metall und besonders kein Arsen enthalten war. Ueberhaupt scheint er nur in dem ersten von ihm selbst beobachteten Falle den Farbstoff auf einen Arsengehalt geprüft zu haben.

Bei den Vergiftungsversuchen wendeten Tardieu und Roussin die subcutane Injection an, wozu eine alkoholische Lösung des Corallins benutzt wurde.

Obgleich Weickert mit Recht darauf aufmerksam macht, daß man durch directe Zufuhr von 80—85 gradigem Alkohol in's Blut die Thiere zu tödten vermag, so haben diese Versuche jedoch den Beweis geliefert, daß der Farbstoff aus den Strümpfen viel rascher tödtete, als ein von Persoz bezogenes Corallin.[16] Auch blieb ein Kaninchen gesund, nachdem es 12 Tage lang mit Corallin, welches unter Möhren gemischt wurde, gefüttert worden war.

Landrin, Babaut und Bourgougnon[17] ziehen aus ihren Versuchen mit Thieren den Schluß, daß Corallin nicht schädlich einwirkt, weder wenn es in alkoholischer Lösung oder als Pulver eingegeben, noch wenn es subcutan injicirt wird.

Diese Schlüsse wurden von Guyot bestätigt. Er fand, daß Corallin auch in großer Dosis nicht giftig ist und auch dann nicht giftig wirkt, wenn es in unmittelbare Berührung mit dem Blute gebracht wird. Man könne das Corallin dreist in der Färberei anwenden, und zwar ebensowohl für sich allein, als abwechselnd mit Anilinviolett. Es dürfe aber nicht hierzu verwendet werden, wenn ihm giftige Substanzen beigemengt wären.[18]

Wir stimmen mit Guyot vollständig überein, daß das reine Corallin gar keine giftigen Eigenschaften besitzt. Wir haben Kaninchen 1 Grm. reines Corallin auf einmal beigebracht, ohne die geringste Störung im Wohlbefinden der Thiere darnach zu bemerken. Trotzdem können aber Fälle vorkommen, in welchen ein mit Verunreinigung versehenes Corallin

---

[16] Persoz hat bekanntlich die Derivate der Rosolsäure, Corallin und Azulin zuerst dargestellt.

[17] Comptes rendus, t. LXVIII No. 26.

[18] Comptes rendus, t. LXIX p. 388, August 1869; polytechn. Journal Bd. CXCIV S. 79.

wirklich schädliche und giftige Wirkungen zeigt. Jedenfalls geht Weickert zu weit, wenn er auf Grund seiner Untersuchungen über die Ungiftigkeit des Corallins die Unschädlichkeit desselben im Allgemeinen annimmt. [19]

Wenn man die oben angeführten vier Fragen in Betracht zieht, so ist es leicht ersichtlich, daß auch das Corallin aus verschiedenen Ursachen verunreinigt vorkommen kann.

Wie schon erwähnt worden, wird das Corallin durch Behandeln der Rosolsäure mit Ammoniak unter erhöhtem Drucke und bei erhöhter Temperatur dargestellt. Bei dieser Einwirkung kann die Möglichkeit der Anilinbildung aus der in der Rosolsäure enthaltenen Phenylsäure durch die Einwirkung von Ammoniak nicht in Abrede gestellt werden. Anilin ist bekanntlich Phenylamid. Selbstverständlich wird die Menge des gebildeten Anilins lediglich durch die Quantität der vorhandenen Phenylsäure bestimmt. Jedenfalls ist ein Anilingehalt im Corallin leicht ermöglicht. Ein anilinhaltiges Corallin kann, wenn es zum Färben benutzt wird, möglicherweise auf die damit beschäftigten Arbeiter durch die Entwickelung von Anilindampf schädlich einwirken. Auf die damit gefärbten Stoffe hat der Anilingehalt bezüglich einer Einwirkung auf die Haut keine Wirkung. Selbstverständlich wird aber ein anilinhaltiges Corallin bei Vergiftungsversuchen oder bei einer zufälligen inneren Aufnahme desselben ein wirkliches Krankheitsbild erzeugen, wenn der Gehalt an Anilin hinreichend groß ist, um eine Wirkung zu äußern. Das Corallin kann aber auch Phenylsäure, welche von der Rosolsäure herrührt, enthalten. Die mit einem phenylsäurehaltigen Corallin gefärbten Stoffe können auf die Haut reizend einwirken. Es bilden sich aber nach unseren Erfahrungen in einem solchen Falle keine Bläschen, sondern Papeln, kleine Püstelchen und Furunkeln, wenn bei längerem Tragen der Stoffe auf bloßer Haut die Phenylsäure lange genug einzuwirken vermag. Beim Bearbeiten dieser Stoffe zu Kleidungsstücken kann sich dieser schädliche Einfluß nicht äußern. In dieser Beziehung ist die Thatsache, daß zur Befestigung des Corallins auf Wolle und gemischte Stoffe wiederum das arsenikfaure Natron als Beize benutzt wird, von der größten Wichtigkeit, wodurch auch die Beobachtung, daß der aus solchen Stoffen ausgezogene Farbstoff schädlicher wirkt, als das Corallin selbst, eine hinreichende Erklärung findet. Das Arsen bleibt bei diesem Verfahren an der Faser haften und erzeugt beim Tragen der betreffenden Stoffe die mit Bläschenbildung und späterer Abschuppung

[19] A. a. O. S. 113.

verbundene Hautreizung. Nothwendigerweise ist alsdann auch der aus der Gespinnstfaser ausgezogene Farbstoff arsenhaltig. Es finden sich somit in dieser Beziehung beim Corallin ganz dieselben Verhältnisse, wie bei den Anilinfarben. Die Verschiedenheit der Beobachtungen hinsichtlich der Wirkung des Corallins kann nur dann richtig beurtheilt werden, wenn man den Farbstoff selbst, welcher auf irgend eine Weise auf den Organismus eingewirkt hat, vor sich hat und einer chemischen Analyse mit der gehörigen Sachkenntniß unterwirft.

Man würde aber unrecht handeln, wenn man als allgemeinen Grundsatz aufstellen wollte: das Corallin ist unschädlich und ungiftig.

Nirgends sind die medicinal-polizeilichen Maaßregeln nothwendiger, als im Gebiete der Farbstoffe und ganz speciell bei den Anilin- und Phenylfarbstoffen. So lange das Arsen nicht durch ein anderes, ebenso wirksames und billiges Mittel ersetzt werden kann, wird man demselben stets und unter den verschiedensten Verbindungen in der Farbetechnik begegnen. Es bleibt in dieser Beziehung kein anderes wirksames Mittel übrig, als den Verkauf aller Stoffe, welche mit arsenhaltigen Farben behandelt worden sind, zu verbieten. Dieses Verbot müßte sich aber nicht auf einzelne Regierungsbezirke, sondern auf ganze Ländercomplexe erstrecken. Nirgends ist eine internationale Verständigung nothwendiger, als bei der Verwendung der giftigen Stoffe. Bei den jetzigen Bestrebungen für öffentliche Gesundheitspflege sollte man solche schädliche Einflüsse, welche im Verborgenen und desto sicherer wirken, mit derselben Schärfe und nachhaltigen Ueberwachung verfolgen. Die Gifte, welche den Hausgeräthen, den Tapeten und Kleidungsstoffen anhaften, berühren uns mehr oder weniger in jedem Augenblicke. Die Wiederholung auch geringer, aber schädlicher Einwirkungen, häuft sich mit jedem Tage in ihren Folgen, bis sich schließlich ein Krankheitsbild entwickelt, dessen Ursprung oft erst spät entdeckt wird.

3) Das Azulin ist ein blauer Farbstoff, welcher in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether und auch in concentrirter Schwefelsäure löslich ist. Man stellt dasselbe durch Erhitzen eines Gemisches von Anilin und Corallin oder Rosolsäure dar. Man steigert die Temperatur bis auf 180° C. und unterhält dieselbe mehrere Stunden.

Azulin kann als Verunreinigung unzersetztes Anilin und vom Corallin her Phenylsäure enthalten; die früher aufgeworfenen Fragen müssen somit auch bei diesem Farbstoff beantwortet werden. Nur ein verunreinigtes Azulin kann bei einer etwaigen Einwirkung desselben auf den Organismus ein den Verunreinigungen entsprechendes Krankheitsbild

erzeugen. Reines Azulin ist vollkommen unschädlich. Beim Färben mit Azulin gebraucht man meistens nur Alaun als Beize.

4) Corallingelb ist dieselbe Substanz wie das rothe Corallin, nur ist sein Farbeton mehr orangeroth. Da bei seiner Darstellung dieselben Substanzen wie beim rothen Corallin angewendet werden und nur eine Abänderung in der Manipulation selbst, verschiedene Temperatur, Dauer der Einwirkung 2c. dabei stattfindet, so treten dieselben Verunreinigungen beim Corallingelb wie beim rothen Corallin auf.

5) Gelber Farbstoff von Fol. Die größte Beachtung verdient ein von Fol [20] dargestellter gelber Farbstoff, welcher eine Säure ist und mit Basen rothe Verbindungen eingeht. Zu seiner Darstellung erhitzt man 5 Th. Phenylsäure mit 3 Th. getrockneter und fein gepulverter Arsenikſäure 12 Stunden lang in einem offenen eisernen Kessel bis auf 100°. Nach dieser Zeit steigert man die Temperatur 6 Stunden lang auf 125°. Wenn die Masse sich aufbläst und teigartig geworden ist, fügt man 10 Th. käufliche Essigsäure von 7° Baumé hinzu. Man löst die Schmelze in vielem Wasser, filtrirt sie durch ein Tuch und setzt Kochsalz im Ueberschuß hinzu. Der Farbstoff wird dadurch in Flocken niedergeschlagen. Zur Reinigung bindet man die Säure an Baryt und zersetzt das Barytsalz mit Schwefelsäure. Der reine Farbstoff scheidet sich in braunrothen, lebhaft glänzenden Blättchen aus. Er löst sich leicht in kaltem und warmem Wasser, in Aether, Alkohol und Holzgeist auf. Nur in Benzol ist er unlöslich. Bei Gegenwart von kohlensauren und caustischen alkalischen Erden färbt er Wolle und Seide vom dunkelsten Roth bis zum zartesten Hellroth. Für sich allein färbt er gelb in den verschiedensten Nüancen. Auch wird dieser Farbstoff häufig mit Rosolsäure und anderen Farbstoffen versetzt, um braune Nüancen hervorzurufen.

Es ist leicht ersichtlich, daß dieser Farbstoff noch mit Arsenverbindungen verunreinigt seyn kann. Ebenso leicht wird er noch überflüssige Phenylsäure enthalten. Werden mit einem derartig verunreinigten Farbstoff Strümpfe oder Jacken gefärbt, so müssen die verschiedensten Hautreizungen entstehen, wenn solche Stoffe auf der bloßen Haut getragen werden. Abgesehen davon, daß die Darstellung dieses Farbstoffes von sanitäts-polizeilicher Wichtigkeit ist, ist er auch an und für sich giftig, da der Entdecker selbst ihn als ein Oxydationsproduct der Phenylsäure ansieht. [21]

[20] Répertoire de chimie appliquée, t. IV p. 176; polytechnisches Centralblatt, 1869 S. 1166.

[21] Die Dämpfe der erwärmten Phenyl- oder Carbolsäure wirken bei längerer Einwirkung und hinreichender Concentration tödtlich auf Thiere ein. Ein starkes Kanin-

Da der Fol'sche Farbstoff so viele Gefahren in sich schließt, so sollte er eigentlich ganz aus der Technik verdrängt werden und zwar um so mehr, da J. Roth im Jahre 1863 ein Phenylbraun entdeckt hat, welches durch Behandeln der Phenylsäure mit einem Gemisch von Salpeter- und Schwefelsäure dargestellt wird und ohne Beizmittel zum Färben der schönsten Nüancen in Braun und Gelb benutzt werden kann. Der Farbstoff stellt eine braune, in Wasser unlösliche Substanz dar. Sowohl hinsichtlich der Bereitungsweise, wenn dieselbe unter den gehörigen Vorsichtsmaßregeln geschieht, als auch hinsichtlich seiner Einwirkung auf den thierischen Organismus ist das Phenylbraun unschädlich.

6) Die Pikrinsäure, die nitrirte Phenylsäure wird durch Behandeln des Phenylsäurehydrats mit Salpetersäure dargestellt. Sie gehört unstreitig zu den Phenylfarben. Da bei ihrer Darstellung sich neben der Pikrinsäure auch stets Oxalsäure bildet, so ist die rohe Pikrinsäure stets oxalsäurehaltig. Beim Umkrystallisiren schießt die Pikrinsäure ziemlich rein an, da die Löslichkeitsverhältnisse der Pikrin- und Oxalsäure sehr verschieden sind. Weder eine von der Bereitungsweise herstammende Verunreinigung mit geringen Mengen von Oxalsäure, noch ihre Befestigung auf Stoffe erhöht ihre schädlichen Eigenschaften. Da sie schon an und für sich die Beize abgibt, so bedarf sie keines anderen Beizmittels. Sie ist aber an und für sich ein stark wirkendes Gift. Ein Meerschweinchen, welches 20 Minuten lang den Dämpfen von Pikrinsäure ausgesetzt wurde, starb $2^1/_2$ Stunden nach dem Experiment. Ein junges Meerschweinchen starb nach einer subcutanen Injection von 0,015 Grm. in wässeriger Lösung binnen 11 Tagen. Bei einem starken Kaninchen, welchem 0,2 Grm. Pikrinsäure innerlich gegeben wurde, trat der Tod nach 3 Stunden ein. Eine Taube, welche

---

chen, welches 15 Minuten lang denselben ausgesetzt wurde, starb 8 Minuten nach dem Experiment unter Zuckungen und spasmodischer Herz- und Respirationsthätigkeit. Der Tod erfolgt durch Bildung von Capillarembolien, wodurch zunächst der kleine Kreislauf gestört und aufgehoben wird. Bekannt ist die Eigenschaft der Phenylsäure, albuminöse Gebilde überhaupt zu coaguliren. Ihre Einwirkung auf alle Schleimhäute ist eine höchst irritirende. Ganz besonders werden die Augen angegriffen. Ein starkes Kaninchen, welches 3 Stunden in einem Glaskasten verweilte, in welchem 60 Grm. Phenylsäure in einer Schale zur Verdunstung kamen, wurde von einer vollständigen Ophthalmoblenorrhoe befallen, welche ein Ektropium zur Folge hatte. Die Cornea war erodirt und opalisirt. Erst nach 10 Tagen trat Heilung ein. Die Phenylsäure unterscheidet sich in dieser Beziehung vom Kreosot ganz bedeutend. Ein Meerschweinchen verweilte eine halbe Stunde in den dichten Dämpfen von Kreosot, welches aus Buchentheer bereitet war. Es bildete sich hierdurch nur eine Reizung der Bronchien mit Schleimrasseln aus. Die Augen blieben ganz intact. Auch das Allgemeinbefinden erlitt keine weitere Störung; nur das Schleimrasseln in den Bronchien hielt mehrere Tage an.

0,1 Grm. erhielt, starb nach 4 Stunden unter den fürchterlichsten Convulsionen.

Die Anwendung der Pikrinsäure sowohl in der Färberei, als auch in der Ernst- und Lustfeuerwerkerei ist eine sehr große. In jüngster Zeit wird Seide nach dem Beizen mit Pikrinsäure durch ein Bleibad genommen, wodurch sich schwerlösliches pikrinsaures Bleioxyd auf die Seide niederschlägt. Man erstrebt dadurch eine Gewichtszunahme, was man in der Färberei als „Schweren" der Seide bezeichnet. Früher war nur das Schweren der schwarzen Seide möglich. Die Einführung der Pikrinsäure in die Färberei ermöglicht aber ein Schweren aller seidenen Stoffe, bei denen die Pikrinsäure in Anwendung kommt, mag es sich um Gelb und Grün in den verschiedenen Nüancen oder um Hellbraun, Orange und Hochroth handeln; ein Umstand, welcher namentlich bezüglich des Gebrauches der Nähseide von sanitäts-polizeilicher Wichtigkeit ist.

7) Die Pikraminsäure, ein Derivat der Pikrinsäure, wird durch Einwirkung reducirender Mittel (Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium) auf Pikrinsäure oder durch Einwirkung der Salpetersäure auf Aloë succotrina dargestellt. Sie stellt granatrothe, sehr glänzende Nadeln dar, welche gepulvert orangeroth erscheinen. Sie ist im Wasser noch schwerer löslich als Pikrinsäure. Durch die Darstellung kann ihre Giftigkeit nicht erhöht werden; aber sie kann noch unveränderte Pikrinsäure enthalten, wodurch ihre Giftigkeit vermehrt wird.

Bei ihrer Application auf Stoffe gebraucht man neben Eisen und Kupfer bisweilen auch arsenikfaures Natron, was man bei den mit dieser Säure gefärbten Stoffen zu beachten hat.

Bezüglich der Einwirkung der Pikraminsäure auf den thierischen Organismus ist die Thatsache höchst interessant, daß sie in größeren Gaben nur Durchfall erzeugt; bei kleinen und lange fortgesetzten Gaben tritt jedoch schließlich eine vollständige Pikrinsäurevergiftung ein, indem sich aus der Pikraminsäure Pikrinsäure regenerirt. Auf welche Weise dieser Vorgang stattfindet, läßt sich noch nicht erklären. Eine Taube erhielt am ersten Tage 0,05 Grm., am zweiten Tage 0,1 Grm., am dritten Tage 0,15 Grm. und am vierten Tage 0,2 Grm. Pikraminsäure. Freßlust und allgemeines Verhalten blieb ungestört. Höchstens konnte man einige Zuckungen, welche den Körper leicht erschütterten, bemerken. Am 5. Tage trat nach einer abermaligen Gabe von 0,2 Grm. verminderte Freßlust und Erbrechen ein. Letzteres wiederholte sich aber nicht. Am 6. Tage erhielt sie nochmals 0,2 Grm., so daß die gesammte Menge der beigebrachten Pikraminsäure 0,9 Grm.

betrug. Drei Stunden nach der letzten Gabe zeigten sich Schwanken, Würgen, Schütteln und Convulsionen. Durch letztere wurde sie stets, was auch bei der Pikrinsäurevergiftung der Fall ist, rücklings geschleudert. Die heftigsten Krämpfe dieser Art hielten 8 Stunden lang an, worauf der Tod in der Rückenlage unter starkem Tetanus eintrat. Bei der Section ergab die chemische Analyse im Magen, in der Leber und im Kropfe einen ganz deutlichen Gehalt an Pikrinsäure, abgesehen davon, daß auch der übrige Leichenbefund, wozu namentlich das von geronnenem und wenig flüssigem Blute strotzende Herz, sowie die vorherrschend ausgesprochene Coagulation des Blutes in den Venen gehört, mit dem bei der Pikrinsäurevergiftung übereinstimmte.

Aus allen diesen Thatsachen geht zur Genüge hervor, wie wichtig die Lehre von den Theerfarben für die Medicinal- und Sanitäts-Polizei ist.

XIX.

Untersuchungen über die in der Industrie verwendeten Pflanzenfasern; von Bétillart.

Aus den Comptes rendus, t. LXX p. 1116; Mai 1870.

Hr. Marcel Bétillart, im westlichen Frankreich durch eine der bedeutendsten und technisch bestgeleiteten Bleichanstalten für Gewebe bekannt, hat der (französischen) Akademie eine Abhandlung eingereicht, deren Zweck ist, die Erkennung und Unterscheidung der verschiedenen in der heutigen französischen und ausländischen Industrie verwendeten Gespinnstfasern durch genau bestimmte Charaktere zu ermöglichen. Es sind deren sechs: der Flachs, der Hanf, die Baumwolle, die Jute (Corchorus capsularis), das Chinagras (Urtica oder Bochmeria nivea und heterophylla) und der Neuseelandflachs (Phormium tenax).

Die Akademie hat die HHrn. Decaisne, Dupuy de Lôme und Chevreul mit der Prüfung von Bétillart's Arbeit beauftragt, welche über das Resultat derselben folgenden Bericht erstatteten.

Hr. Bétillart überzeugte die Commissionsmitglieder von der Richtigkeit seiner Beobachtungen und Versuche, indem er sie in Stand setzte, die bei denselben erhaltenen Resultate mit sehr gut ausgeführten, von ihm selbst gezeichneten und illuminirten, dem Text seiner Abhandlung beigegebenen Abbildungen zu vergleichen.

Die Bestimmung der specifischen Natur der von Bétillart untersuchten sechs Gespinnstfasern beruht auf der mikroskopischen Beobachtung und auf der Färbung welche sie durch die Wirkung des Jods unter dem Einfluß von wässeriger oder mit Glycerin verdünnter Schwefelsäure annehmen.

Die Faser wird sowohl in der Richtung ihrer Länge, als auch auf dem senkrecht zu ihrer Achse gemachten Schnitt beobachtet.

Die von dem gehechelten Rohstoff, von einem Garn, einer Schnur oder einem Gewebe herrührende Faser bietet drei Fälle dar: sie ist entweder noch roh, oder bereits appretirt oder endlich schon gefärbt.

Die rohe Faser muß behufs der Untersuchung eine halbe Stunde lang in eine schwache Lösung von kohlensaurem Natron (Soda) eingeweicht und dann ausgewaschen werden.

Appretirte Faser wird mit kochendem destillirten oder schwach alkalischem Wasser behandelt.

Ist endlich die zu untersuchende Faser schon gefärbt, so muß man sie so gut als möglich entfärben.

Man nimmt Faserbündel von 6 bis 8 Centim. Länge, zieht einige Fasern aus denselben heraus und trennt sie von einander, indem man sie gerade zieht; haben sie durch Spinnen bereits eine Drehung erlitten, so muß man sie aufdrehen und einige von ihnen der Länge nach auf den Objectträger des Mikroskopes bringen, worauf man sie, damit sie durchsichtig werden, mit einer geeigneten Flüssigkeit, z. B. mit Glycerin, Chlorcalciumlösung ꝛc. tränkt und mit einem gläsernen Deckplättchen bedeckt.

Die Jodlösung erhält man durch Auflösen von 1 Th. Jodkalium in 100 Th. destillirtem Wasser und Zusatz von Jod zur Flüssigkeit.

Von dieser Lösung bringt man einen großen Tropfen auf den Objectträger und legt einige Fasern hinein; nach einigen Minuten nimmt man den Ueberschuß der Flüssigkeit mit Fließpapier weg, legt ein Deckgläschen auf die Fasern und bringt an die eine Seite dieses Gläschens einige Tropfen von concentrirter vorher mit Wasser oder Glycerin verdünnter Schwefelsäure und beseitigt den an der anderen Seite hervortretenden Ueberschuß derselben gleichfalls mittelst Löschpapier. In dieser Weise muß alles überschüssige Jod entfernt werden.

Um das Innere der Faser, nachdem dasselbe durch einen zu ihrer Achse rechtwinkelig geführten Schnitt bloßgelegt worden, beobachten zu können, nimmt man ein Faserbündel von 3 Centimet. Länge und der Dicke einer Gänsefeder, bindet dasselbe mit einem Faden in der Mitte zusammen und taucht dann das eine Ende in eine Klebflüssigkeit, deren

Basis aus Gelatine besteht; hierzu ist das von Bourgogne gelieferte Präparat das geeignetste. Man drückt diese Klebflüssigkeit mit den Fingern in die Fasern hinein und wiederholt diese Behandlung mit dem anderen Ende des Bündels, indem man besorgt ist das Klebmittel durch wiederholtes Zusammendrehen und Wiederaufdrehen der Fasern gleichmäßig in allen Theilen derselben zu vertheilen; dabei muß man möglichst vermeiden, die Fäserchen aus ihrer parallelen Lage zu bringen. Nach etwa zwölf Stunden, wenn das Bündel trocken geworden ist, befestigt man es in einem Feilkloben, dessen Backen mit einer cylindrischen Vertiefung versehen sind und macht mit einem Rasirmesser rechtwinkelig zur Achse möglichst dünne Schnitte, die man auf einer Glasplatte auffängt.

Nachdem Hr. Bétillart jeden der genannten Faserstoffe unter das Mikroskop gebracht und seine Structur beobachtet hat, bringt er sie in die bereits erwähnte Jodlösung, worauf blaue, violette oder gelbe Färbungen zum Vorschein kommen.

Die von ihm erhaltenen Resultate sind nachstehende.

Flachs.

A. Die Fasern (Filamente) des Leines oder Flachses, welche dem unbewaffneten Auge als einfach erscheinen, bestehen in Wirklichkeit aus bündelweis vereinigten Fäserchen (Fibrillen).

Diese letzteren lassen sich mittelst einer Nadel leicht von einander trennen.

Ihre Länge beträgt 1 bis 6 Centimet. und darüber; sie haben einen gleichmäßigen Durchmesser und sind an den Enden zugespitzt; in der Mitte sind sie mit einem sehr feinen Canale versehen.

Sie sind glatt; die beim Zerknittern oder Reiben entstehenden Falten bilden Streifen, welche sich gewöhnlich kreuzen. Die Fasern vom unteren Ende des Stengels sind platt und gestreift.

Durch Jod und Schwefelsäure werden die Flachsfasern blau, zuweilen auch weinhefefarbig gefärbt; der Canal färbt sich gelb, weil er Körnchen einschließt, welche diese Eigenschaft besitzen.

B. Die Querschnitte der Flachsfaser bilden Polygone, welche nur schwach an einander haften; dieselben färben sich auf Zusatz von Jod und Schwefelsäure blau, in der Mitte gelb.

In Folge des geringen Anhaftens der Flachsfäserchen an einander, sowie ihres gleichmäßigen Durchmessers und ihrer glatten Oberfläche läßt sich der gehechelte Flachs zu Garnen von hohen Nummern verspinnen.

Hanf.

A. Die Fasern des Hanfes hängen fest zusammen und jede ist mit einer dünnen Rinde umgeben, welche durch Jod nicht blau, sondern gelb gefärbt wird.

Sie haben beiläufig die Länge der Flachsfasern, aber ihr Durchmesser ist verschieden, sie sind dicker und nicht so glatt wie die Flachsfasern.

Ihre Enden sind dick und kurz, spatelförmig.

Durch Jod und Schwefelsäure werden sie blau oder grünlichblau gefärbt.

B. Die Querschnitte weichen von denen des Flachses sehr bedeutend ab. Die Fäserchen erscheinen wie in einander gewirrt und sie haften sehr fest aneinander.

Jedes Fäserchen färbt sich auf Zusatz des Reagens in der Nähe seines Randes gelb, in den übrigen Theilen blau; eine gelbe Färbung in der Mitte zeigt sich nicht.

Das starke Anhaften der Fasern, ihr ungleicher Durchmesser und die Rauhigkeit ihrer Oberfläche verhindern das Verspinnen des Hanfes zu hohen Nummern.

Baumwolle.

A. Die Fasern sind stets isolirt, um sich selbst gewunden, in Bändern mit geschlängelten, in der Mitte gefalteten Längenrändern.

Die Enden der Fasern sind breit; in der Mitte sind die Fasern mit einem Canal versehen.

Durch Jod und Schwefelsäure werden sie blau gefärbt.

Die Fasern der langstapeligen Baumwolle sind 25 bis 40 Millimet., die der kurzstapeligen 10 bis 20 Millimet. lang.

B. Die Querschnitte, welche gleichfalls stets vereinzelt erscheinen, sind nierenförmig abgerundet.

Mit Jod und Schwefelsäure behandelt, färben sie sich blau, mit gelben Flecken innen und außen.

Jute.

A. Fasern stark an einander haftend, mit geschlängelten Rändern, schwierig von einander zu trennen, 1,5 bis 5 Millimet. lang.

Sie sind mit einem weiten und ungleichen, leeren centralen Canal versehen.

An den Enden erscheinen sie platt und zugerundet.

Durch Jod und Schwefelsäure werden sie mehr oder weniger tief gelb gefärbt.

B. Die Querschnitte haften stark aneinander. Sie bilden geradlinig begrenzte Polygone, denen des Flachses ähnlich, doch ist deren centrale Höhlung breiter; die Ränder jedes Polygons färben sich auf Zusatz des Reagens gelb und dunkelgelb.

Sehr weiße Jute wird durch Jod und Schwefelsäure schmutzig- oder grünlichblau gefärbt.

Bei Einwirkung von Feuchtigkeit trennen sich die Fasern der Jute von einander, daher die aus dieser Substanz angefertigten Schnüre, Stricke 2c. der Nässe nicht ausgesetzt werden dürfen, indem sie sonst von selbst zerreißen; dadurch aber wird die Verwendung dieses Materiales eingeschränkt. Auch verträgt die Jute die Behandlung mit Alkalilaugen nicht.

Chinagras.

A. Längsfasern isolirt, von wandelbarer Dicke, zuweilen sehr breit; der innere Canal oft mit gelber körniger, der Färbung fähiger Substanz erfüllt; die Fasern sind oft schräg gestreift; sie sind 5 bis 12 Centimet. lang, wogegen die Fasern des Hanfes selten 6 Centimet. überschreiten.

Durch Jod und Schwefelsäure werden sie blau gefärbt.

B. Querschnitte sehr unregelmäßig, einspringende Winkel zeigend, nur schwach einander anhaftend; centrale Höhlung sehr weit; der Inhalt derselben färbt sich durch das Reagens braungelb.

Uebrigens sind die Querschnitte dieser Faser größer als die aller anderen, hier in Betrachtung gezogenen, sie erinnern an die der Hanffaser und werden durch das Reagens blau gefärbt.

Das Gemenge von Chinagras mit Baumwolle ist nicht vortheilhaft zu verwenden.

Neuseelandflachs.

A. Gefäßbündel der Blätter leicht zu zertheilen und mittelst der Präparirnadel in sehr feine und regelmäßige Fäserchen zu trennen, welche straff, 5 bis 12 Millimet. lang und mit einem centralen Canal von regelmäßiger Weite versehen sind. Längsränder der Fasern geschlängelt.

Die feinen Enden der Fäserchen werden allmählich immer dünner.

Die Faser färbt sich auf Zusatz des Reagens gelb und zwar um so weniger dunkel, je weißer sie ist.

B. Die Querschnitte sind denen der Jute ähnlich, die Ecken der Polygone erscheinen aber abgerundet.

Höhlung weit und zugerundet.

Die Fäserchen werden durch Jod und Schwefelsäure gelb gefärbt.

Der Neuseelandflachs widersteht, wie die Jute, der Nässe sowie der Einwirkung alkalischer Laugen nicht.

Unter dem Einfluß des von Hrn. Vétillart angewandten Reagens, Jod und Schwefelsäure, färbt sich die reine Holzfaser violettblau, während ein in Form einer dünnen Membran oder feiner Körner in der holzigen Gespinnstfaser enthaltener Bestandtheil sich durch dasselbe Reagens gelb färbt. Ist dieser Bestandtheil etwa Pectose?

Dem Wunsche der Commission entsprechend, dehnte Hr. Vétillart seine Untersuchungen auf eine sehr große Anzahl von Pflanzenarten aus und benutzte dazu nicht nur die Sammlungen des Museums, sondern auch die des Conservatoriums der Künste und Gewerbe (in Paris); überdieß wurde ihm bei einer Reise nach England von Hrn. Oliver, Conservator der Herbarien zu Kew, eine große Anzahl von Gespinnstfaser-Sorten von vollkommen bekanntem Ursprunge zur Verfügung gestellt. Am 1. Januar dieses Jahres war Hr. Vétillart durch seine Untersuchungen zu folgenden Schlüssen gelangt:

Durch die aufeinander folgende Behandlung mit Jodlösung und mit Schwefelsäure, welche mit Wasser und Glycerin gehörig verdünnt ist, werden

gelb gefärbt die spinnbaren Fasern von:

a) Monocotyledonen:

Musaceen, Liliaceen, Palmen, Pandaneen, Amaryllideen, Aroideen, Typhaceen u. s. w.

b) Dicotyledonen:

Malvaceen, Liliaceen, Thymeleen, Cordiaceen, Büttneriaceen, Saliceen, Compositen, Annonaceen, Myrtaceen, Bombaceen u. s. f.

blau oder violett gefärbt die spinnbaren Fasern von:

a) Monocotyledonen:

Gramineen, Bromeliaceen.

b) Dicotyledonen:

Lineeen, Cannabineen, Urticeen, Leguminosen, Moreen, Asclepiadeen, Polygaleen, Cinchonaceen, Lecythideen, Artocarpeen, Apocyneen, Baringtoniaceen u. a. m.

XX.

Versuche über die Wirksamkeit des Süvern'schen Desinfectionsmittels.

Die Frage nach den besten Mitteln, die menschlichen Abfälle unschädlich zu machen, ist für viele Städte, welche sich bisher noch nicht für das eine oder andere Verfahren entschieden haben, eine brennende, und es wird zu deren Entscheidung von vielen Seiten das Experiment zu Hülfe genommen. So wurde in Berlin eine Reihe von Versuchen zur Prüfung der Wirksamkeit von Desinfectionsmitteln angestellt, über welche wir hier den Bericht des Hrn. Hausmann wiedergeben, welcher die unter Leitung des Hrn. Virchow im pathologischen Institut zu Berlin angestellten Versuche betrifft.

Die Süvern'sche Masse[22] besteht aus Kalk, Chlormagnesium, Steinkohlentheer und Wasser. Die zu den Versuchen benutzten Mischungen enthielten stets auf 240 Th. Wasser 100 Th. Kalk, 70, 40 oder 10 Th. Chlormagnesium und 18, 12 oder 6 Th. Theer. Es war die Aufgabe, die Wirksamkeit dieser Masse und ihrer einzelnen Bestandtheile auf den Inhalt der Abzugscanäle zu prüfen. In dieser Absicht wurde zunächst das nicht desinficirte Canalwasser mit dem durch die Süvern'sche Masse desinficirten verglichen.

Das nicht desinficirte Canalwasser bildete eine sehr trübe, grünlichgrau gefärbte Flüssigkeit von außerordentlich üblem Geruche. Der mehr oder minder reichliche Bodensatz war von schwarzer Farbe und bestand aus humificirten Pflanzenresten, Sand, verschiedenen Küchenabfällen 2c. An der Oberfläche der Flüssigkeit schwammen Partikel von Holz, Stroh, Baumrinde und andere zufällige Gegenstände.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte in einer großen Menge zu verschiedenen Zeiten geschöpfter Proben regelmäßig einen gewissen Gehalt an organisirten Wesen. Infusorien waren stets vorhanden, während höher organisirte Thiere niemals zur Beobachtung kamen; nur selten wurden einige Rotatorien gesehen. Aus der Classe der Algen waren die Diatomeen nur sparsam vertreten. Auch chlorophyllhaltige Algen waren selten. Etwas häufiger waren einige der Gattung Protococcus angehörige Palmellaceen. Ganz constant fanden sich Oscillarineen, meist sehr

---

22 Man s. Dr. Grouven's Bericht über die Zubereitung der Süvern'schen Desinfectionsmasse, im polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVII S. 439.

zahlreich. Die Pilze waren nur durch Hefeformen und einige andere vertreten. Der Zahl nach am reichlichsten waren die sogenannten Schizomyceten vertreten; besonders häufig, jeden Tropfen der Flüssigkeit belebend, zeigten sich Bacterien. Außerdem fanden sich einzellige Vibrionen mit meist kreisender Bewegung, kleine Stäbchen mit nicht deutlicher Gliederung und schlängelnder Bewegung und kleine, fast punktförmig erscheinende ruhende Zellen.

Die desinficirten Abflußwässer wurden in sechs Proben untersucht, welche zu verschiedenen Tagesstunden und an verschiedenen Tagen der Woche geschöpft waren.

Die Proben waren sämmtlich klar und farblos, und rochen vorherrschend nach Steinkohlentheer. Nach einiger Zeit bildete sich in ihnen ein gelblich-weißer Bodensatz und an der Oberfläche ein zartes Oberhäutchen, aus Krystallen von kohlensaurem Kalk — in Arragonitform — bestehend.

Die organisirten und nicht organisirten Verunreinigungen des Canalwassers *fehlten* in den Abflußwässern gänzlich. Die Flüssigkeiten waren sehr stark alkalisch, vorzüglich durch einen Gehalt an Kalk. Das Oberhäutchen, welches durch Einwirkung der atmosphärischen Kohlensäure entstand, sank allmählich zu Boden, bildete sich aber auf's Neue wieder. Durch diesen Vorgang wurden die aus der Luft zugeführten Vibrionen und anderen Organismen in den Bodensatz mit hinab gezogen. So konnten die Abflußwässer meist 8 bis 10 Tage aufbewahrt werden, ohne daß sich in ihnen Zersetzungs-Organismen entwickelt hätten. Nach längerer Zeit, besonders bei warmer Witterung, zeigten sich allerdings reichliche Mengen von Bacterien. Durch sorgfältigen Verschluß gegen die atmosphärische Luft gelang es aber, die Flüssigkeit weit länger vollkommen rein zu erhalten.

Der Kalkgehalt des *Süvern'schen* Mittels ist offenbar von der größten Wichtigkeit für die Zerstörung und Verhinderung des organischen Lebens. Der Kalk bewirkt nämlich bei der Desinfection einen Niederschlag im Canalwasser und begräbt sämmtliche Organismen im Bodensatz. Diese Wirkung des Kalkes wurde noch näher erwiesen durch folgende, mit den einzelnen Bestandtheilen der *Süvern'schen* Masse ausgeführte Versuche:

Zunächst wurden zu 200 Grm. Canalwasser 20 Grm. Chlormagnesium gesetzt. Die Flüssigkeit blieb trübe, und die mikroskopische Untersuchung zeigte weder sogleich, noch an den folgenden Tagen die geringste Einwirkung auf die in der Flüssigkeit enthaltenen Organismen. Ebenso wenig günstig war der Zusatz von 10 Grm. Theer zu 100 Grm. Canal-

wasser. Auch hier blieb die Flüssigkeit trübe. Anfangs zeigte die mikroskopische Untersuchung, daß selbst auf die größeren Infusorien keine Einwirkung stattgefunden hatte. Nach einigen Tagen fanden sich zwar diese getödtet und auch die Oscillarien hatten ihre Bewegungen eingestellt; aber die niederen Infusorien lebten noch und die Bacterien zeigten noch lebhafte Bewegungen. Eine Verbindung der beiden Substanzen war in gleicher Weise erfolglos.

Anders verhielt sich jedoch das Canalwasser, wenn zu 400 Grm. desselben 10 Grm. einer Kalklösung (100 Kalk auf 240 Wasser) gesetzt wurden. Es entstand nämlich nun sogleich ein starker, scharf markirter Bodensatz von schmutzig-weißer Farbe, über welchem sich die Flüssigkeit wasserhell klärte. Während die Klärung erfolgte, entstand ein starker Geruch nach Ammoniak; an der Oberfläche bildete sich bald ein Häutchen von kohlensaurem Kalk. Eine bald angestellte mikroskopische Untersuchung ergab, daß die Flüssigkeit vollkommen rein von jeder Art thierischer und pflanzlicher Organismen war. Im Bodensatz fanden sich die oben beschriebenen Pflanzen und Thiere, theils in sehr geschrumpftem Zustande, alle ohne Bewegung. Sechs Tage lang konnte bei der täglichen Untersuchung keine wesentliche Veränderung wahrgenommen werden. Erst am zehnten Tage begann eine reichliche Entwickelung von Bacterien, welche von da an zunahmen. Pilze und Algen, sowie Infusorien wurden auch nach längerer Zeit nicht bemerkt.

Wurde dem Kalk noch Chlormagnesium zugesetzt, so blieben die Erscheinungen die eben beschriebenen; nur wurde bei der Klärung keine Ammoniak-Entwickelung bemerkt. Ein Zusatz von Theer zum Kalk hingegen konnte die Ammoniak Entwickelung nicht hindern; die Flüssigkeit wurde von ihren Organismen befreit, wie bei Anwendung von Kalk allein; der Theer hatte aber zur Folge, daß die Entwickelung der Organismen in der Flüssigkeit fünf Wochen lang verhindert wurde.

Diese Versuche beweisen, daß der Kalk allein eine vollkommene Klärung des Cloaken-Inhaltes bewirkt, jede Art organischen Lebens tödtet und seine Entwickelung auf eine Zeit von etwa 10 Tagen verhindert. Ein starker Geruch nach Ammoniak, welcher sich bei der Desinfection mit bloßem Kalk entwickelt, wird durch Zusatz von Chlormagnesium vermieden. Der Zusatz von Theer endlich bewirkt, daß die Entwickelung von Zersetzungs-Organismen auf verhältnißmäßig längere Zeit verhindert wird.

Zur Ermittelung der relativen Menge der Desinfectionsmasse, welche zur vollkommenen Desinfection einer bestimmten Quantität Canalwasser nothwendig ist, angestellte Versuche ergaben, daß im Durchschnitt auf 1000 Gewichtstheile Canalwasser 10 Gewichtstheile der Süvern'schen

Mischung erforderlich waren. Proben mit verschieden zusammengesetzten Mischungen zeigten, daß, wenn das Chlormagnesium gänzlich fehlte, keine so vollständige Klärung der Flüssigkeit eintrat; doch waren schon 10 Th. Chlormagnesium auf 100 Th. Kalk ausreichend. 6 Th. Theer in der Mischung genügten immer, um die Entwickelung von Vibrionen und anderen Organismen auf lange Zeit zu verhindern.

Bei den relativ hohen Preisen des Chlormagnesiums und des Theeres wäre es wünschenswerth, diese beiden Substanzen gänzlich entbehren zu können. Das Chlormagnesium ist aber ein dringend nothwendiger Bestandtheil des Süvern'schen Mittels. Es fixirt das Ammoniak und verhindert so den üblen Geruch und erhält dem Bodensatz eine große Menge sonst verloren gehenden Stickstoffes.

Ganz anders verhält es sich mit dem Theer. Wir sahen schon oben, daß der Kalk allein auf eine Reihe von Tagen eine vollkommene Tödtung der Zersetzungs-Organismen bewirkt und deren Neubildung hindert. In Fällen wo man kein Interesse daran hat, das desinficirte Abflußwasser lange in Cisternen aufzubewahren, sondern wo dasselbe bald in einen Fluß geleitet werden kann, ist der Theer vollkommen überflüssig, ja für den zurückbleibenden Dünger schädlich. (Virchow's Archiv, October 1869.)

Nachtrag.

Feldbau-Versuche mit dem Rückstande des nach dem Süvern'schen Verfahren desinficirten Cloakenwassers von Berlin.

Der zu den Feldbau-Versuchen mit dem Rückstande des nach dem Süvern'schen Verfahren gereinigten Cloakenwassers der Königsgrätzerstraße zu Berlin verwandte Boden ist ein gleichmäßiger lehmiger Sand des Rittergutes Lichtenberg, welcher in den letzten 4 Jahren Leindotter, Rübsen, Raps, Weißweizen, und zwar 1868 15 Scheffel Weißweizen pro Morgen, letzteren ohne Dünger getragen hatte, während der Boden seit 13 Jahren wesentlich mit Mineralien und gekochten Stoffen bedüngt wurde.

Derselbe wurde zu den Versuchen dreimal gepflügt, dreimal gekrümmert und dadurch rein und gut vorbereitet.

Am 17. und 18. Juni 1869 wurde der im breiigen Zustande von der Berliner Feuerwehr gelieferte, theerig riechende, schmutzig graue, circa 50 Proc. Wasser haltende Rückstand gewogen, nach Mischung mit trockener, von den resp. Versuchsbeeten entnommener Erde mittelst der Hand ausgestreut, untergepflügt, das Land abgeeggt und mit ½ Metzen Leindotter pro Morgen in 8 Zoll Entfernung bedrillt.

Die Versuchsbeete waren so angelegt, daß ein gedüngtes mit einem ungedüngten Beete von ½ Morgen Größe wechselte.

Auf den preußischen Morgen berechnet, wurden angewendet: 3, 6, 9, 12, 15 und resp. 90 Ctr. Rückstand pro Morgen.

Der Dotter auf den ungedüngten Versuchsbeeten ging rascher auf und wuchs anfangs freudiger, zuletzt waren bei der für die späte Einsaat günstigen Witterung alle Versuchsbeete gut und für das Auge gleichmäßig bestanden.

Die am 22. September 1869 beendeten Feldbau-Versuche ergaben folgendes Resultat:

Pro Morgen		Leindotter pro Morgen		
		Körner Pfd.	Spreu Pfd.	Stroh Pfd.
ungedüngt	gab Ertrag	618	345	828
3 Ctr. Rückstand	„ „	600	372	780
6 „ „	„ „	612	312	810
9 „ „	„ „	570	330	840
12 „ „	„ „	561	333	750
15 „ „	„ „	615	363	740
90 „ „	„ „	516	327	960
	zusammen	3474	2037	4880
	durchschnittlich	579	389½	813⅔
	ungedüngt mehr pro Morgen	39	5½	14⅓

Daraus ergibt sich, daß die Düngung mit dem Rückstande von dem nach dem Süvern'schen Verfahren gereinigten Berliner Cloakenwasser unter den gegebenen Verhältnissen bei Anwendung von 3 bis 15 Ctr. Rückstand pro Morgen ohne günstigen Erfolg, bei Anwendung von 90 Ctr. pro Morgen nachtheilig für die Körnerbildung, günstig für die Strohbildung des Leindotters war.

Der Düngerwerth der Masse ist Angesichts der schwierigen Handhabung und Vertheilung und seiner physikalischen Fehler, nämlich seiner starken Volumenveränderung, Durchlässigkeit und Hitzigkeit für Sommerfrucht im Sandboden nicht erfindlich.

Die chemischen Verbindungen des Rückstandes erscheinen schwer löslich und der Vegetation zuerst feindlich. Etwas mehr Erfolg läßt sich von der Düngung zu Winterfrüchten wegen der längeren, nässeren und kühleren Vegetationszeit derselben erwarten. Dergleichen Feldbau-Versuche sind hier im Gange.

Einen nennenswerthen Handelswerth dürfte der Rückstand nicht erlangen, weil sein Düngerwerth nach obigen Versuchen nicht einmal den schwierigen Transport der breiigen, quecksilberartigen Masse aus der nahen Stadt Berlin lohnt. Roeder. (Amtliches Vereinsblatt der landwirthschaftlichen Provincial-Vereine für die Mark Brandenburg ꝛc.)

Miscellen.

Handkraftpropeller auf Handelsschiffen.

Die auf einigen englischen Kriegsschiffen angewendete Weise, gelegentlich den Propeller aus freier Hand zu bearbeiten, scheint die Aufmerksamkeit der Rheder und Schiffsbefehlshaber und vielleicht auch der See-Assecuranten zu verdienen. Ein Rad auf dem Verdeck, welches auch auf der Batterie oder im Zwischenboden Raum hat, steht durch eine Achse und eine Auswechselung mit der Propellerachse in Verbindung, so daß diese, wenn das Rad mit einer Schnelligkeit von ½ oder 2 Schlägen in der Minute rund umläuft, 8 bis 10 Schläge macht, was diesem großen Fahrzeuge eine Schnelligkeit von 2 bis 3 Viertelmeilen in der Stunde gibt. Diese einfache und wenig kostspielige Einrichtung ist in vielen Fällen von unermeßlichem Nutzen und spart Kohlen, wie bei Versetzung des Fahrzeuges in kürzeren Abstand im Hafen, beim Anlaufen von Häfen bei schwachem Gegenwind. Ja es hat sogar Beispiele gegeben, daß ein englisches Kriegsschiff, um bei Windstille während des Passirens der Linie Kohlen zu sparen, die halbe Besatzung im Propellerrade rund gehen ließ.

Eine solche Einrichtung auf einem Handelsfahrzeuge, der Größe und Bemannungszahl desselben angepaßt, würde sich ganz gewiß binnen Kurzem bezahlt machen. Jeder Seemann weiß, daß viele Male großer Zeitverlust, Schaden und Unglück aus der Unmöglichkeit erfolgen können, zu rechter Zeit ein gewisses Ziel zu erreichen.

Es scheint also, daß ein durch Händekraft getriebener Propeller zur unentbehrlichen Ausrüstung für jedes Segelschiff einer auf ihren Vortheil bedachten Rhederei wird gehören müssen, vorausgesetzt daß die Kosten dafür mäßig sind, und daß derselbe bei einer gewöhnlichen Besatzungsstärke die Geschwindigkeit des Fahrzeuges bei ruhigem Wetter um wenigstens 2 Viertelmeilen in der Stunde vermehrt.

Vielleicht würde eine solche Vermehrung in der Fahrt auch in schwerem Wetter bei Zufällen von Nutzen seyn, in denen die Sicherheit des Schiffes und der Besatzung auf dem Spiel steht. Wenn bei einer solchen Gelegenheit eine äußerste Anstrengung der Besatzung dem Fahrzeuge eine erhöhte Widerstandskraft gegen See und Wind zu geben vermöchte, entsprechend der Schnelligkeit von 3 bis 4 Viertelmeilen in der Stunde bei ruhigem Wetter, so ist wahrscheinlich, daß Fahrzeug, Ladung und Menschenleben dadurch mehr als ein Mal gerettet werden könnten. (Aus dem Militär-Wochenblatt vom 15. Juni 1870.)

Nézeraux's Dampfmaschinen-Condensator.

Die nach dem System Nézeraux construirten Condensatoren sind speciell für solche Gegenden bestimmt, in denen bei Mangel an Wasser und wegen hoher Brennmaterialpreise die Aufstellung möglichst ökonomisch arbeitender Maschinen doppelt wünschenswerth ist. Bei Anwendung dieses Condensators kann man ununterbrochen nahezu dasselbe Wasser zur Kesselspeisung respective zur Abkühlung benutzen.

Der Apparat (condenseur hydro-atmosphérique genannt) besteht aus zwei Theilen, dem Condensator im engeren Sinne und einem Abkühler (ratraîchisseur).

Im Condensator umspült der auspuffende Dampf ein System paralleler Röhren, durch welche unaufhörlich Kühlwasser geleitet wird. Während nun das sich condensirende Wasser durch eine Pumpe in den Sammelbottich für das Speisewasser gebracht wird, gelangt das im Condensator erwärmte Kühlwasser in den Abkühler, um die Temperatur soweit zu erniedrigen, daß eine neue wiederholte Verwendung dieses Wassers im Condensator stattfinden kann.

Im Abkühler, einem Kessel mit einer fein durchlöcherten Platte in Verbindung mit einem Ventilator, welcher fortwährend frische Luft von unten nach oben durch die Siebplatte preßt, fließt das vom Condensator kommende erwärmte Kühlwasser über die Siebplatte und kommt in sehr fein vertheiltem Zustand mit der eingetriebenen frischen

Luft in Berührung, welcher das Wasser eine bedeutende Berührungsfläche darbietet, was natürlicherweise eine wesentliche Bedingung der guten Wirksamkeit dieses Apparates ist.

Die erwärmte, mit Wasserdampf gesättigte Luft zieht aus dem Abkühler in einen Kamin, während das genügend abgekühlte Wasser in eine Sammelgrube abfließt und hieraus durch eine Pumpe wieder in den Condensator gebracht wird. Einen Condensator dieses Systemes hat kürzlich der Ingenieur M. H. Flaud in Paris ausgeführt. (Nach Armengaud's Génie industriel, Mai 1870, S. 225).

Verbesserung am Strumpfwirkerstuhl.

Der Strumpfwaarenfabrikant Collinet in Moreuil nahm sich in Frankreich ein Patent auf eine Verbesserung am Handculirstuhl, welche darin besteht, daß anstat der gebräuchlichen massiven Preßschiene eine verzahnte, kammförmige Presse verwendet wird, deren einzelne Zähne zwischen die Platinen reichen, dieselben stets in ihrer regelrechten Stellung unterstützen und im richtigen Augenblicke die Nadelhaken schließen.

Durch diese Einrichtung wird der Raum vor der Nadelreihe frei und kann nun zur Anbringung von Fadenführer benutzt werden; auch soll sich die Leistungsfähigkeit eines Stuhles dadurch erhöhen. (Armengaud's Génie industriel, Mai 1870, S. 273.)

Ueber die Betriebskraft von Nähmaschinen, nach Prof. Dr. H. Meidinger.

Im polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 196, erstes Maiheft 1870, wurde unter vorstehendem Titel ein der citirten „deutschen Industriezeitung" entnommener Auszug gebracht aus der längeren Abhandlung über Nähmaschinen, welche Hr. Prof. Meidinger in der von ihm herausgegebenen badischen Gewerbezeitung für Haus und Familie vergangenes Jahr veröffentlicht hat.

Nach dem Wunsche des Verfassers constatiren wir, daß auf Seite 198 Zeile 5 von unten vor „zuzuschreiben" das Wörtchen „mit" ausgelassen wurde, welches sich im Originaltexte vorfindet und wodurch der Sinn des Satzes ein wesentlich verschiedener wird. Der leichte Gang der Singer-Maschine ist dann nämlich nicht der einzige Grund, sondern nur einer der Gründe und nicht einmal der Hauptgrund, aus welchem sie in den letzten Jahren eine so große Verbreitung erlangt hat.

Hamburger Reclamenfabrikanten haben jenen Auszug, welcher von uns wortgetreu der deutschen Industriezeitung Nr. 7 entnommen wurde, dazu benutzt, den Namen des Hrn. Prof. Meidinger im Interesse der Wheeler-Wilson-Maschine zu mißbrauchen, als habe er solche in jeder Hinsicht für vorzüglicher als die Singer-Maschine erklärt. Der aufmerksame Leser der ganzen Originalabhandlung des Hrn. Prof. Meidinger wird hingegen die Ueberzeugung gewinnen, daß er keinem dieser beiden Nähmaschinen-Systeme einen erheblichen Vorzug vor den anderen zuerkannt hat, ja daß seine Ansichten über die beste Familiennähmaschine diese beiden Systeme überhaupt nicht berühren. Die Redaction.

Ueber den Einfluß der Nähmaschinen auf die Gesundheit der Arbeiterinnen; von E. Decaisne.

Aus meinen Beobachtungen, welche an 661 mit den Nähmaschinen arbeitenden weiblichen Individuen angestellt wurden, glaube ich nachstehende Folgerungen ziehen zu dürfen:

1) Die Wirkungen des Arbeitens mit der Nähmaschine auf das locomotorische System unterscheiden sich in Nichts von denen, welche durch jede übermäßige Muskelarbeit hervorgebracht werden, die hauptsächlich gewisse Glieder mit Ausschluß gewisser anderer beschäftigt. Die mehrfach hervorgehobenen Schmerzen in den Mus-

keln der Lenden- und Kreuzgegend, die Krümmung der Schenkel ꝛc., zeigen sich nämlich nicht bei den Frauen welche täglich nur drei bis vier Stunden an der Maschine beschäftigt sind, und verschwinden bei denen welche länger arbeiten, gewöhnlich nach Verlauf einer gewissen Zeit.

2) Wenn ich auch zugebe, daß durch übermäßige körperliche Arbeit bei dem weiblichen Geschlechte Störungen in den Functionen des Magens veranlaßt werden können und müssen, so ist es mir doch unmöglich, die Nähmaschine als Ursache jener Verdauungsstörungen anzuklagen, welche wir in Paris bei sechzehn von zwanzig Arbeiterinnen jeder Classe antreffen.

3) Vergleicht man, wie ich es gethan habe, den Zustand der Athmungsorgane bei den mit der Maschine und bei den mit der Nadel arbeitenden Näherinnen, so findet man daß gewisse Affectionen der Respirationsorgane, z. B. Dyspnöe (Schwerathmen) bei allen Arbeiterinnen ohne Unterschied in gleichem Verhältniß auftreten.

4) Es ist auch behauptet worden, daß das von der Maschine verursachte Geräusch auf das Nervensystem wirke. Wenn es auch nicht in Abrede zu stellen seyn dürfte, daß dasselbe anfangs ein gewisses Uebelbefinden hervorruft, so ist es andererseits, nach dem Geständniß aller von mir über diesen Punkt befragten Arbeiterinnen, ebenso wahr, daß sie sich sehr schnell daran gewöhnen und daß dasselbe für die Gesundheit gar nicht nachtheilig ist.

5) Ohne die positive Behauptung aufstellen zu wollen, daß die Nähmaschine gewissen unseligen Erregungen fremd sey, bin ich doch zu der Ansicht gekommen, daß die über diesen Punkt veröffentlichten Beobachtungen und der Schluß welchen man im Allgemeinen aus denselben hat ziehen wollen, ohne allen Werth sind. Auch hier ist, wie ich in meiner der (französischen) Akademie eingereichten Abhandlung nachgewiesen habe, das Uebel selten durch die Nähmaschine herbeigeführt worden und fast immer habe ich in früheren Gewohnheiten, in der moralischen Verderbniß oder in besonderen physischen Störungen den Grund der Erregungen gefunden, auf welche ich anspiele.

6) Eine streng durchgeführte Untersuchung hat mir bewiesen, daß die an der Nähmaschine beschäftigten Arbeiterinnen unter sonst gleichen Verhältnissen keineswegs, wie man behauptet hat, mehr als die anderen Arbeiterinnen an Mutterblutfluß, an Fehlgeburten, an Darmfellentzündung oder an weißem Flusse leiden, und daß die Fälle auf welche man sich in dieser Hinsicht beruft, nur einfache Coincidenzen und Folge einer die Kräfte des Weibes übersteigenden Arbeit sind.

7) Wenn es übrigens erwiesen wäre, daß gewisse der Nähmaschine gemachte Vorwürfe in einigen Fällen wirklich Grund haben, so müssen dieselben vor der allgemeiner gewordenen Anwendung des Dampfes als Betriebskraft und der seit einigen Jahren sowohl für die Werkstätten als auch für die Privatzimmer der Näherinnen erfundenen Motoren, deren Preis von Tag zu Tag ein mäßigerer wird, von selbst fallen.

Hinsichtlich der Nähmaschinen für welche man die Frau als Motor beibehält, müssen die mit isochronisch wirkenden Tretvorrichtungen versehenen denjenigen mit alternirend wirkenden Tretvorrichtungen vorgezogen werden. Man wird dadurch die Arbeiterinnen vor jeder Erregung bewahren.

8) Ich glaube somit gezeigt zu haben, daß die Arbeit bei der von der Arbeiterin selbst getriebenen Nähmaschine, wenn sie innerhalb der gehörigen Grenze bleibt und nicht, wie es leider nur zu oft geschieht, übertrieben wird, für die Gesundheit nicht schädlicher ist als die Arbeit mit der Nadel. Den Beweis dafür liefert die Thatsache, daß es mir unmöglich war, bei 28 weiblichen Individuen zwischen dem achtzehnten und vierzigsten Lebensjahre, welche täglich drei bis vier Stunden arbeiteten, irgend eine Wirkung zu constatiren, welche der Nähmaschine hätte zugeschrieben werden können. (Comptes rendus, t. LXX p. 1096; Mai 1870.)

Die Bessemerstahl-Fabricate bezüglich sicherer Bruchfestigkeit.

Die Verbesserung des Bessemer-Verfahrens ist schon seit mehreren Jahren in mannichfacher Weise angestrebt worden. So sind viele Versuche gemacht worden, um das Roheisen schon durch entsprechende Behandlung im Hohofen für den Bessemer-

proceß geeigneter zu machen; es sind mancherlei Beimischungen versucht worden, um den Einfluß des gerade bei dem Bessemerproceß so sehr schädlich auftretenden Phosphorgehaltes des Roheisens zu neutralisiren; auf Anregung namentlich von Tunner ist versucht worden, vermittelst Beobachtung der Spectral-Erscheinungen die Vorgänge bei dem Bessemerproceß zu ergründen und zu regeln; ein besonderer Fortschritt ist der Einführung der Schlackenproben (ähnlich dem Probiren bei dem alten Rohstahl-Frischproceß) zu verdanken, die zur Zeit wohl auf den meisten Werken Anwendung finden: in Oesterreich ist man sogar so weit gegangen, vor dem Ausgießen des Converters eine Schöpfprobe zu nehmen, um je nach dem gefundenen Grade der Härte und Reinheit des Stahles eventuell den Proceß weiter fort zu führen oder noch geeignete Zusätze zu machen.

Auch in der Verarbeitung des Bessemerstahles hat man sich nach allen Richtungen bemüht, z. B. durch langsames, egales Anwärmen der Blöcke und ebenso langsames Erkalten der fertig gewalzten oder geschmiedeten Stücke der Neigung zur Sprödigkeit entgegen zu arbeiten. Und doch haben alle diese Versuche und Verbesserungen bis zur Zeit noch nicht dahin geführt, den Fabricaten aus Bessemerstahl eine durchweg sichere Bruchfestigkeit zu geben. In dem verflossenen Winter namentlich sind — wohl unter dem Einfluß der grimmigen Kälte — Bandagen aus Bessemerstahl in sehr bedeutender Anzahl geplatzt und noch ganz vor Kurzem ist in dieser Sache das competente Urtheil eines der sachkundigsten Fachleute der Welt in wahrhaft durchschlagender Weise öffentlich abgegeben worden.

Am 21. März fand nämlich in Elberfeld bei der bergisch-märkischen Eisenbahn-Verwaltung eine Submission u. A. auf Achsen, Bandagen ꝛc. statt. In derselben reichte der Gußstahl- und Bessemer-König, Hr. Krupp, seine Offerte lediglich auf Bandagen aus Tiegelgußstahl und aus Puddelstahl ein, mit dem Bemerken daß er die Fabrication von Bandagen aus Bessemerstahl aufgebe, weil letzteres Material nach den neueren Erfahrungen sich zu diesem Zwecke nicht eigne.

Ein solches rücksichtsloses Eingeständniß des Besitzers des ersten Stahlwerkes der Welt ist allerdings darnach angethan, die Frage auf's Neue anzuregen, inwieweit der Bessemerstahl fernerhin noch für Eisenbahnzwecke verwendet werden darf, ohne die Fahrsicherheit und damit das Leben vieler Menschen zu bedrohen.

In Amerika macht man von allerlei vorkommenden Brüchen allerdings nicht so viel Aufhebens. Wenn dort eine bedeutende Bahn in ihrem Bericht z. B. einige Hunderte von Bessemer-Schienen als gebrochen angibt, so tröstet man sich damit, daß die von England importirten gewöhnlichen Eisenschienen ebenfalls, namentlich bei Frostwetter, massenhaft entzwei gehen, und ähnlich ist es in England, wenn auch dort bei den üblichen stärkeren Profilen nicht in solchem Maaße.

Auf deutschen Bahnen dagegen wird das Brechen einer Eisenschiene z. B. mindestens als ehrenrührig für den betreffenden Fabrikanten betrachtet, während man allerdings den Bessemerschienen gegenüber bei einem solchen Vorkommniß schon eher geneigt ist, der „bekannten Eigenthümlichkeit des Materiales" Rechnung zu tragen, obwohl an vielen Stellen aus diesem und anderen Gründen den bei weitem elastischeren und absolut sicheren Puddelstahlschienen nach wie vor der Vorzug gegeben wird. Als Material behauptet der Puddelstahl bis zur Stunde das Uebergewicht wegen seiner Bruchsicherheit. Bezüglich des Verschleißes werden thatsächliche Vergleiche erst angestellt werden können, wenn die Bessemerschienen an stark befahrenen Stellen längere Jahre gelegen haben werden. Daß der Bessemerstahl, wenn er nicht zu spröde werden und namentlich auch dem Auswalzen des Fußes der Vignole-Schiene nicht zu viele Hindernisse entgegenstellen soll, sehr weich — unhärtbar — hergestellt werden muß, ist bekannt. Dem gegenüber hat man es bei den Puddelstahlkopfschienen z. B. durch die geeignete Zusammensetzung der Packete in der Hand, den härtesten Theil an die Fahrfläche zu bringen, ohne im Auswalzen behindert zu seyn oder das Brechen der Schiene befürchten zu müssen.

Der einzige Nachtheil der Puddelstahlschiene besteht in der Unsicherheit der Schweißung. In dieser Hinsicht sowohl wie auch in der Auswahl des Materiales an sich mag viel gesündigt worden seyn, allein die vermehrte Concurrenz und die steigenden Anforderungen des colossal zunehmenden Bahnverkehres werden auch diesen Punkten die nöthige verschärfte Aufmerksamkeit zuwenden und die Fabrikanten dahin bringen, den in der Möglichkeit der Materialprobe liegenden großen Vortheil vor dem Bessemer-Verfahren besser auszunutzen, wie denn verschiedene Werke bereits sehr gute lang-

jährige Resultate zur Seite stehen haben. Die Frage, in welcher Art, resp. zu welchem Preise, alte Bessemerschienen in Massen zu verwerthen seyn werden, harrt noch ihrer Lösung, während hinsichtlich der Puddelstahlschienen die Antwort längst durch die Praxis in befriedigender Weise gegeben worden ist.

Für Finanzleute, die zugleich die Verschleiß-Verhältnisse der Schienen mit berücksichtigen, ist es total unverständlich, wie man bei einer Garantiezeit von mehreren Jahren, in welchen sich bei Puddelstahl- und Puddelstahlkopfschienen die etwaigen Schweißfehler zeigen und Auswechselung der schadhaften Schienen erfolgt — sich durch längere Garantiezeit der Bessemerschienen verleiten läßt, höhere Preise und Jahres-Revenüen zu zahlen — da evident der gute Puddelstahl größere Widerstandsfähigkeit und weniger Verschleiß hat als der weiche Bessemerstahl. (Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1870, Nr. 17.)

Parson's weißes Messing.

Ein Metall unter dem Namen weißes Messing (white brass), die Erfindung von P. M. Parson, und von demselben auf der Thames Foundry zu East Greenwich fabricirt, verspricht für Zapfenlager und ähnliche Maschinentheile eine wichtige Rolle zu spielen. Obwohl im Ansehen einigen der unter dem Namen „Weißmetall" bekannten Legirungen ähnlich, unterscheidet es sich doch von denselben wesentlich in anderer Hinsicht, da es härter, fester und klingender ist. Es ist in der That, wie sein Name besagt, eine Art Messing, und verhält sich beim Drehen, Bohren ꝛc. in ähnlicher Weise. Es verstopft die Feile nicht und nimmt eine hohe Politur an; gleichzeitig ist sein Schmelzpunkt niedriger als der des gewöhnlichen Messings, so daß es in einem eisernen Löffel über gewöhnlichem Feuer geschmolzen werden kann. Diese besonderen Eigenschaften machen es zur Montirung von Maschinen sehr brauchbar, welche in erster Linie billig seyn sollen, da man Büchsen, Lagerschalen ꝛc. an Ort und Stelle angießen kann, ohne sie einpassen und ausbohren zu müssen. Es kann auch in Metallformen oder in Sand- und Lehmformen wie gewöhnliches Kanonenmetall gegossen werden. Obwohl dieses Metall noch nicht sehr allgemein bekannt ist, so findet es sich doch schon seit einigen Jahren in Benutzung bei verschiedenen Maschinenfabriken und bedeutenden Eisenbahnen, wobei es sich als besonders geeignet für Zapfenlager an Maschinen und Wagen, sowie Reibungsflächen überhaupt erwiesen hat. Verglichen mit Kanonenmetall oder gewöhnlichem Messing, ist das weiße Messing am billigsten, während gleichzeitig seine Dauerhaftigkeit bedeutend größer ist, als die der beiden anderen Metalle. In dieser Hinsicht sind eine Anzahl von Versuchen auf der Great Northern Railway mit Wagen gemacht worden, welche in den Expreßzügen zwischen London und Edinburgh liefen, und deren Achsen an einem Ende mit Lagern von weißem Messing, am anderen aber mit solchen von gewöhnlichem Messing versehen waren. Aus dem bezüglichen Berichte von Sturrock (welcher die Versuche vornahm), datirt vom 20. Mai 1862, ergibt sich Folgendes: Zwei Lager von weißem Messing, an einem Bremswagen angebracht, verloren nach einem Laufe von 19,400 Meilen (engl.) nur 2 Unzen am Gewicht, während die am anderen Ende des Wagens angebrachten zwei gewöhnlichen Messinglager 2 Pfd. 4 Unzen verloren hatten. In einem anderen Falle durchlief ein ebenso vorgerichteter Wagen dritter Classe 20,000 Meilen, wobei die Lager aus weißem Messing nur 2½ Unzen, die Lager aus gewöhnlichem Messing aber 1 Pfd. 6 Unzen verloren hatten. Bei einem anderen Wagen dritter Classe betrug nach 20,000 Meilen Lauf die Abnutzung der Lager aus weißem Messing 2½ Unzen, während die Lager aus gewöhnlichem Messing 1 Pfd. 12 Unzen an Gewicht eingebüßt hatten. Die Lager liefen stets kühl und wurden mit Oel geschmiert. Im Juli 1864 wurden vier Lager aus weißem Messing von einem Bremsgüterwagen abgenommen, welcher 64,712 Meilen durchlaufen hatte. Die Lager waren noch in gutem Zustande und nur wenig ausgelaufen. Nach diesen wichtigen Zeugnissen ist es wohl nicht nöthig, zu sagen, daß sich das fragliche Material auch bei allen Lagern für andere Zwecke ebenso gut bewährt hat. Nirgends hat sich ein Warmlaufen der Zapfen gezeigt, wo dieß Metall zu Lagern benutzt wurde; es scheint in der That das weiße Messing in gewissem Grade selbstschmierend zu wirken, wenn Oel oder andere Schmiere fehlt. So viel wenigstens steht fest, daß seit Einführung desselben zu den Lagern der Achsen auf der Great

Northern Railway alle Aufenthalte wegen heiß laufender Achsen aufhörten, welche früher bei den langen Expreßzügen zwischen London und Edinburgh fortwährend vorkamen. Diese Thatsachen sind ohne Zweifel geeignet, den Gebrauch des weißen Messings zu einem möglichst allgemeinen zu machen. (Engineering, April 1870, S. 301; polytechnisches Centralblatt, 1870 S. 815.)

Abgekürztes Manipuliren beim Probiren von Gold und Silber in Barren; von Tookey, Probirer an der kais. japanesischen Münze.

Die Anzahl einzelner Operationen, welche vom ersten Einwägen einer Probe ungemünzten Goldes bis zum zweiten Auswägen erforderlich ist, bevor ihr Feingehalt festgestellt werden kann, ist jedem Probirer bekannt. Der Verfasser war in Verbindung mit dem verstorbenen Hewny bestrebt ein Verfahren zur gleichzeitigen Ausführung einer Anzahl von Proben aufzufinden und befolgt zu diesem Zwecke jetzt nachstehende Methode. Ein conisch gestaltetes Platinrohr wird an seinem engeren Ende mit einer siebähnlich durchlöcherten Platte verschlossen; das weitere Ende ist mit einer Schulter versehen, so daß es von einer mit kreisförmigen Löchern versehenen Porzellanplatte getragen werden kann. Solcher Röhren werden mehrere gleichzeitig benutzt. Jedes Rohr und jede Oeffnung der Platte ist mit einer Nummer versehen, so daß jede Probe nach der Operation erkannt werden kann. Die ganze Anordnung wird, nachdem die einzelnen Rohre beschickt worden, in ein Gefäß getaucht, welches Salpetersäure von der geeigneten Stärke enthält, die nöthige Zeit bei Siedhitze behandelt u. s. f. In dieser Weise kann eine große Anzahl von Proben auf einmal ausgeführt und somit viel Zeit erspart werden.

Eine ähnliche Zeitersparniß läßt sich auch beim Probiren von ungemünztem Silber auf trockenem Wege erzielen. Eine der hierbei erforderlichen Operationen ist das Ausplatten und Abbürsten der von der Kapelle weggenommenen Silberkönige. Der Verf. wendet anstatt dessen folgendes Verfahren an: Er legt die Silberkönige in perforirte Vertiefungen welche in einer Platinplatte eingetrieben sind, befestigt jeden Regulus mittelst eines Griffes von Platindraht, taucht die Platinplatte in reine Salzsäure und erhitzt so lange, bis alle den Silberkönigen anhaftende Knochenasche aufgelöst worden ist. Hierauf nimmt er die Platinplatte aus der Salzsäure heraus, wäscht sie nebst den Silberkönigen sorgfältig ab und trocknet sie dann. Die Vertiefungen der Platte werden den in der Muffel stehenden Kapellen entsprechend numerirt. (Vorgetragen in der Sitzung der Chemical Society zu London vom 19. Mai 1870. — Chemical News, vol. XXI p. 246.)

Ueber die Anwendung der Milch als Schutzmittel gegen Bleivergiftung; von Didierjean.

Mit dem Betriebe unserer Glashütte verbinden wir gleichzeitig die Fabrication der zur Erzeugung von (Blei-) Krystallglas dienenden Mennige. Früher hatten wir unter dem mit diesem Fabricationszweige beschäftigten, aus sechzehn Arbeitern bestehenden Personal fast beständig mehrere Kranke, welche in Folge von Bleivergiftung an oft sehr schwerer Kolik litten. Wir machten wiederholte Versuche, die Wirkungen des Bleies zu bekämpfen und führten zu diesem Zwecke bei unseren Arbeitern ein aus Wasser, Alkohol, Zucker und Citronensaft bestehendes, mit einer äußerst geringen Menge Schwefelsäure versetztes Getränk ein. Anfänglich genossen sie diesen sehr angenehm schmeckenden Trank sehr gern; nach mehreren Tagen waren sie aber desselben vollständig überdrüssig und nicht mehr zum Genusse desselben zu bewegen. Ich schrieb dieses Resultat stets der Gegenwart der Schwefelsäure zu, welche, obgleich wir sie in äußerst geringem Verhältniß reichten, auf den Magen wirkte. So waren wir stets genöthigt, dieses Getränk nach einigen Tagen seiner Anwendung wieder aufzugeben.

Es blieb uns daher zur Bekämpfung der verderblichen Wirkungen des Bleies nur übrig:

Erstens von Seiten unserer Arbeiter eine sehr große Reinlichkeit zu verlangen.

Mittelst dieser Maßregel bezweckten wir die Absorption durch die Haut gänzlich zu verhüten oder wenigstens beträchtlich zu vermindern, so daß eine Absorption gewissermaßen nur durch die Respiration erfolgen konnte.

Zweitens trafen wir die Einrichtung, daß jeder Arbeiter welcher acht Tage hinter einander in den zur Darstellung der Mennige benutzten Räumlichkeiten gearbeitet hatte, die nächsten acht Tage hindurch in dem Hofe der Fabrik, also an freier Luft arbeiten mußte. Zu diesem Zwecke theilten wir die Arbeiter in zwei Rotten, von denen eine jede abwechselnd acht Tage in der Mennigfabrik, und acht Tage an freier Luft zu arbeiten hatte.

Ungeachtet dieser Vorsichtsmaßregeln kamen unter unseren Arbeitern Erkrankungen an Bleikolik sehr häufig vor.

Gegen Ende des Jahres 1867 wurde meine Aufmerksamkeit auf zwei Arbeiter gelenkt, welche niemals krank gewesen waren, obgleich sie ziemlich lange der einen von den beiden mit der Darstellung der Mennige beschäftigten Rotten angehört hatten. Alle übrigen Arbeiter, ohne Ausnahme, waren mehr oder weniger von Bleivergiftung ergriffen worden.

Diese beiden Arbeiter waren im Vergleich zu ihren Cameraden verhältnißmäßig wohlhabend, sie besaßen einige Feldstücke und waren gewohnt, beinahe alle Tage von Haus eine Ration Milch mitzunehmen, welche ihnen in der Fabrik bei ihren Mahlzeiten als Getränk diente. Diese Gewohnheit, zu gewissen Tageszeiten Milch zu trinken, ist bei dem wohlhabenden Theile der Bewohner unserer Berge ziemlich verbreitet.

Diese Beobachtung brachte mich auf den Gedanken, daß vielleicht die von uns wiederholt, jedoch erfolglos angewendeten, mit Schwefelsäure versetzten Getränke mit Vortheil durch Milch ersetzt werden könnten.

Ich empfahl daher unseren Mennigarbeitern den täglichen Genuß von Milch und führte denselben vom Februar 1868 an als verbindlich ein. Jeder Arbeiter bringt alle Tage ein Liter Milch mit zur Arbeit. Der Aufseher überzeugt sich davon Morgens beim Verlesen und jeder Arbeiter erhält täglich einen Geldzuschuß für den Ankauf seiner Milch.

Die günstigen Wirkungen dieses Getränkes machten sich bei unseren Arbeitern sehr bald fühlbar und seit achtzehn Monaten haben wir in unserer Mennigfabrik nicht einen einzigen kranken Arbeiter gehabt.

Ohne behaupten zu wollen, daß die Milch ein unfehlbares Präservativ gegen alle von Bleivergiftung herrührenden schlimmen Zufälle ist, glaube ich doch, daß der regelmäßige Gebrauch dieses Getränkes eine ausgezeichnete Wirkung auf die Gesundheit der Arbeiter hat, welche mit den verschiedenen Bleiverbindungen beschäftigt sind. (Comptes rendus, t. LXX p. 1076; Mai 1870.)

Nachweisung und Bestimmung des Arsens im käuflichen Fuchsin; von Dr. Rieckher in Marbach.

Dr. Rieckher hat über den vorgenannten Gegenstand eine ausführliche Abhandlung veröffentlicht, deren Hauptresultate wir nachstehend mittheilen. Die Veranlassung zu dieser Arbeit gab der Umstand, daß das Fuchsin zur Färbung von Säften, Liqueuren, Zuckerwaaren, ja sogar von Syr. Rubi Idaei angewendet wird, und daß es als wahrscheinlich erschien, daß aus dem Fuchsin, zu dessen Bereitung bekanntlich Arsensäure angewendet wird, nicht alles Arsen durch Auswaschen ꝛc. sich werde entfernen lassen.

Fuchsin aus zwei Bezugsquellen wurde mit reinem Zink und Schwefelsäure zusammen gebracht und das entwickelte Gas in verdünnte Silbernitratlösung geleitet, wodurch eine Reduction von metallischem Silber erzeugt wurde. Das Filtrat gab nach dem Ausfällen des überschüssigen Silbernitrats durch Chlornatrium mit Schwefelwasserstoff einen gelben Niederschlag von Schwefelarsen. Ein anderer Theil des Filtrats gab, vorsichtig mit Ammoniak neutralisirt, einen blaßgelben Niederschlag von arsenigsaurem Silberoxyd, welcher auf bekannte Weise in braunrothes arsensaures Silberoxyd verwandelt werden konnte. Da beide Proben sich gleich verhielten, so war die Gegenwart von Arsen auf diese Weise unzweifelhaft nachgewiesen. Der Verf. stellte sich nun die Aufgabe, zu ermitteln ob arsenige Säure oder Arsensäure oder beide im Fuchsin

sich vorfinden und in welchem quantitativen Verhältniß, und suchte zunächst ein im vorliegenden Fall anwendbares Verfahren aufzufinden, die beiden Säuren des Arsens neben einander zu bestimmen.

Das Verfahren welches der Verf. nach mehrfachen Versuchen anzuwenden beschloß, beruht darauf, daß die arsenige Säure bei Gegenwart von Salzsäure unter geeigneten Umständen sich vollständig mit der Salzsäure verflüchtigt, die Arsensäure dagegen dabei zurück bleibt. Dieses Verfahren wurde zunächst durch eine Reihe von Fundamentalversuchen, welche in unserer Quelle mitgetheilt sind, näher festgestellt.

Es ergab sich, daß, wenn man eine Mischung von 10 Kubikcentimetern Solut. arsenical. Fowl., 135 Grm. Schwefelsäure von 1,61 spec. Gew., 45 Grm. Chlornatrium und 30 Grm. Wasser so lange destillirt, bis der Kochpunkt der Flüssigkeit auf 125° C. gestiegen ist, alle arsenige Säure sich verflüchtigt, so daß sie sich vollständig im Destillate befindet und darin durch Schwefelwasserstoff bestimmt werden kann. Man wendet hierbei, um einen Verlust an Arsen zu verhüten, am besten einen Apparat von folgender Einrichtung an. Eine tubulirte Retorte (in welche man eine Platinspirale bringt, um das Stoßen der Flüssigkeit zu vermeiden) mit einfacher Sicherheitsröhre ist mit einer Flasche verbunden, welche etwa das sechsfache Volum der Retorte faßt, schräg gestellt ist und unten eine Tubulatur besitzt, in welcher eine ein Mal rechtwinkelig gebogene Röhre luftdicht eingesetzt ist, deren anderer Schenkel in ein etwas Wasser enthaltendes Kölbchen taucht. In die tubulirte Vorlage wird so viel destillirtes Wasser gegeben, daß die Mündung des Retortenhalses mindestens $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll unter Wasser taucht. Der Schluß des Apparates ist ersichtlich, wenn beim Beginn der Erwärmung die Luftblasen nicht allein durch das Wasser der Vorlage, sondern auch durch das Wasser des vorgelegten Kölbchens gehen. Wenn zu Anfang des zweiten Stadiums der Destillation das Zurücksteigen des Wassers der Vorlage beginnt und bis etwa 1 bis 2 Zoll hoch erfolgt ist, so sieht man zu gleicher Zeit durch die Sicherheitsröhre in dem kochenden Retorteninhalte Luftblasen eintreten, in deren Folge das Zurücksteigen aufhört.

Es ergab sich ferner, daß, wenn man eine nur Arsensäure enthaltende Flüssigkeit mit der oben erwähnten Mischung von Chlornatrium und Schwefelsäure destillirt, nur fast unwägbare Spuren von Arsen sich verflüchtigen, das Arsen also im Rückstande bleibt, und in demselben, nachdem die Arsensäure durch schweflige Säure zu arseniger Säure reducirt und der Ueberschuß der schwefligen Säure durch Kochen wieder ausgetrieben ist, durch Fällen mit Schwefelwasserstoff bestimmt werden kann.

Zur Nachweisung der beiden Säuren des Arsens im Fuchsin erhitzt man 1 bis 2 Grm. desselben mit der angegebenen Mischung von Chlornatrium und Schwefelsäure in dem beschriebenen Apparate, indem man die Sicherheitsröhre später mit einem Thermometer vertauscht und die Destillation bis 150° C. fortsetzt. Das Destillat gibt mit Schwefelwasserstoff einen gelben Niederschlag von Schwefelarsen, zum Beweise daß das Fuchsin arsenige Säure enthält. Bei den quantitativen Versuchen wurde die Menge der arsenigen Säure aus dem Gewicht des Niederschlages bestimmt. Der Rückstand in der Retorte, in dem 3- bis 4fachen Gewichte heißen Wassers gelöst, wird mit schwefliger Säure gesättigt. Dabei wird eine bedeutende Farbenveränderung der Flüssigkeit beobachtet, indem dieselbe bis hell rothgelb sich entfärbt. Wird die Flüssigkeit nach einer Digestion von einigen Stunden gekocht, so nimmt sie während des Entweichens der schwefligen Säure an Farbenintensität zu, bis sie fast undurchsichtig braunroth geworden ist. Wenn die schweflige Säure vollständig ausgetrieben ist, filtrirt man und sättigt die Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff. Dabei wird das Arsen, welches in Form von Arsensäure in dem Fuchsin enthalten war, ebenfalls als Schwefelarsen niedergeschlagen. Der Niederschlag enthält aber neben dem Arsensulfür ziemlich viel Farbstoff und ist deßhalb mißfarbig. Nach 12stündiger Digestion hat sich aus der dunkel rothgelben Flüssigkeit ein schmutzig violettrother Niederschlag abgesetzt. Derselbe eignet sich wegen des Farbstoffgehaltes nicht zur quantitativen Bestimmung des Arsens, weßhalb der Verfasser diese so ausführte, daß er den Niederschlag mit Salzsäure und chlorsaurem Kali oder mit rauchender Salpetersäure behandelte und die dabei entstandene Arsensäure als arsensaure Ammon-Magnesia fällte. Da dieses Salz, aus einer gelbroth gefärbten Flüssigkeit abgeschieden, nicht absolut farblos erhalten wurde und ein Auswaschen bis zur Farblosigkeit wegen der Löslichkeit des Salzes in Wasser nicht stattfinden durfte, so bestimmte der Verf. auch die Arsensäure des Fuchsins schließlich in Form von Schwefelarsen, indem er die arsensaure Ammon-Magnesia durch Schwefel-

säure zersetzte, die Arsensäure durch schweflige Säure reducirte und nach dem Austreiben des Ueberschusses der letzteren die Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff fällte.

In dieser Weise wurde in zwei Fuchsinsorten der Gehalt an arseniger Säure und Arsensäure quantitativ bestimmt. Bei jeder Sorte wurden zwei Bestimmungen ausgeführt.

Die Resultate sind folgende:

Fuchsin, aus einer Fabrik bezogen.

	I.	II.	Mittel.
Arsenige Säure	2,045 Proc.	2,102 Proc.	2,073 Proc.
Arsensäure	8,121 „	7,066 „	7,693 „

Fuchsin, aus einer Stuttgarter Droguerie-Handlung bezogen.

	I.	II.	Mittel.
Arsenige Säure	0,697 Proc.	1,309 Proc.	1,008 Proc.
Arsensäure	4,803 „	4,138 „	4,4705 „

Die beiden untersuchten Fuchsinsorten enthalten nach der Analyse beide Säuren des Arsens in wechselnden Mengen. Der Grund, warum die einzelnen Versuche unter einander nicht besser harmoniren, liegt in der Gewinnung des Fuchsins selbst, dessen concentrirte Lösungen man, ohne zu rühren, bis zur Trockne eindampft, wodurch die wechselnden Mengen der fremden Stoffe sich leicht erklären dürften. (Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, 1870 S. 216; polytechnisches Centralblatt, 1870 S. 860.)

Terpenthinöl als Reinigungsmittel.

So gut man das Terpenthinöl auch rectificiren mag, so hinterläßt es doch nach seiner Verdampfung auf den Stoffen, welche damit behandelt worden sind, einen unangenehmen Geruch. Das Benzin sowohl als die leichten Petroleumöle haben dieselbe Eigenschaft. Gruner will nun diesen Uebelstand dadurch vermeiden, daß er das Terpenthinöl über Tannin destillirt.

Die mit so behandeltem Terpenthinöl gereinigten Stoffe werden dann in einer Kufe auf etwa 65° C. erhitzt und verlieren dabei jede Spur des Geruches, wie wenigstens der Patentträger angibt. Derselbe fügt noch hinzu, daß sein Präparat weniger feuergefährlich sey als das Benzin, dabei weniger theuer und die Manipulation mit demselben für die Arbeiter mit geringen Unannehmlichkeiten verknüpft. (Französisches Patent. — Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 23.)

Reinigung des Tannins.

Um das käufliche Tannin von dem ihm eigenthümlichen Geruche, welcher seinen Sitz in einem grünen harzigen Farbstoffe hat, zu befreien, empfiehlt J. J. Heinz, 6 Th. solcher Waare in 12 Th. warmen Wassers in einem Porzellanmörser aufzulösen, die Lösung in eine Flasche zu gießen, ½ bis 1 Th. Aether zuzusetzen, und tüchtig zu schütteln. Die Mischung erscheint nun schmutzig grün und sehr trübe, klärt sich aber binnen einigen Stunden ruhigen Stehens, indem der Farbstoff flockenartig, gleichsam coagulirt, zu Boden sinkt. Nun wird filtrirt und das Filtrat eingetrocknet.

So behandeltes Tannin ist geruchlos und gibt mit Wasser eine ganz klare Lösung. (Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XXI.

Die mehrkurbelige Eincylinder-Pumpe; von H. Haedicke, königl. Marine-Ingenieur in Kiel.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

An Bord der englischen Dampfschiffe und, wohl durch dieselben herübergebracht, auch bei den unserigen, findet man vielfach eine Pumpe mit mehreren Kolben in einem Cylinder, deren Kolbenstangen, meist excentrisch aufgesetzt, durch eine quer über dem sich oben ansatzförmig erweiternden Cylinder liegende Welle getrieben werden. Diese Welle enthält entweder eine entsprechende Anzahl Kröpfungen oder aber Excenter, oft Dreiecks-Excenter, welche die mit einem Rahmen endenden Kolbenstangen bewegen.

Es führen diese Pumpen den Namen: Downton-Pumpen. Sie sind meist mit drei, zuweilen auch mit zwei Kolben construirt und haben demzufolge eine eigenthümliche Wirkungsweise, welche wir nunmehr näher betrachten wollen.

Die beispielsweis in der Anzahl von 3 angenommenen Kolben, welche sich untereinander mit einem absoluten Hub gleich dem der Kurbel in dem Pumpencylinder bewegen, sind mit nach oben sich öffnenden Ventilen versehen. Hat nun noch die Pumpe ein besonderes Bodenventil, so wird der unterste Kolben mit diesem das gewöhnliche Spiel der einfach-wirkenden Pumpe haben. Der nächst nach oben folgende Kolben hingegen wird sich je nach den Kurbelstellungen von dem unteren entfernen, resp. sich ihm nähern, und ebenso wird es mit dem obersten Kolben zum mittleren stehen. Es wird je der unterste zweier aufeinander folgenden Kolben als Bodenventil für den oberen dienen.

Um nun der Wirkungsweise dieser Kolben theoretisch näher zu kommen, wollen wir zunächst die Entfernungen derselben vom Mittelpunkt der Welle für eine beliebige Stellung der letzteren, welche wir durch den Winkel ω (s. Fig. 1), auf die Kurbel I bezogen, markiren wollen, bestimmen, und dabei von der Voraussetzung ausgehen, die Bewegung geschehe durch 3 gleichmäßig vertheilte Kurbelzapfen (I, II, III).

Es seyen die unter sich gleichen Radien der Kurbeln = r, ihre Winkel mit der Horizontalen beziehungsweise = ω, α, β. Die Länge der Kolbenstange zu I sey = l, die der zu II gehörigen sey um a, die zu III um 2 a größer, also resp. = l + a und l + 2 a. Die Entfernung endlich des Bodenventiles von der Wellenmitte sey = l + 3 a.

Bezeichnen wir nun die Entfernungen der 3 Kolben von der Achse resp. mit b_1, b_2, b_3, dann ist offenbar:

$$\text{für I: } b_1 = l - r \sin \omega$$
$$\text{für II: } b_2 = l + a - r \sin \alpha$$
$$\text{für III: } b_3 = l + 2a + r \sin \beta.$$

Die Größen α und β lassen sich leicht durch ω ausdrücken. Man denke sich die Kurbel I rückwärts verlängert, dann wird der Winkel II, III = 120°, halbirt und es ergibt sich direct:

$$\alpha = 60 - \omega$$
$$\beta = 60 + \omega.$$

Mithin wird:

$$b_1 = l - r \sin \omega$$
$$b_2 = l + a - r \sin 60 \cos \omega + r \cos 60 \sin \omega$$
$$b_3 = l + 2a + r \sin 60 \cos \omega + r \cos 60 \sin \omega.$$

Bezeichnen wir nun

$$\sin 60 = n. \cos 60 = m$$

dann wird:

$$b_1 = l - r \sin \omega$$
$$b_2 = l + a - rn \cos \omega + r \,.\, m \sin \omega$$
$$b_3 = l + 2a + r\, n \cos \omega + r\, m \sin \omega$$

Führen wir nun noch die in der Fig. 1 angegebenen Bezeichnungen für die Kolbenabstände von einander resp. vom Bodenventil, ξ_1, ξ_2, ξ_3, ein, so erhalten wir:

$$\xi_1 = b_2 - b_1;\ \xi_2 = b_3 - b_2;\ \xi_3 = l + 3a - b_3$$

Mithin wird:

$$\xi_1 = a - r\, n \cos \omega + r\,(m + 1) \sin \omega$$
$$\xi_2 = a + 2\, r\, n \cos \omega$$
$$\xi_3 = a - r\, n \cos \omega - r\, m \sin \omega.$$

Und diese Gleichungen können wir auch schreiben:

$$\xi_1 = a - (r\, n \cos \omega - r\,(m + 1) \sin \omega)$$
$$\xi_2 = a - (-2\, r\, n \cos \omega + 0 \,.\, \sin \omega)$$
$$\xi_3 = a - (r\, n \cos \omega + r\, m \sin \omega).$$

Bezeichnen nun A und B die rechtwinkeligen Coordinaten des

Mittelpunktes eines Kreises, bezogen auf einen Punkt der Peripherie desselben, so lautet die Polargleichung für diesen Kreis:

$$\varrho = 2\,A \sin \omega + 2\,B \cos \omega$$

wenn A die Ordinate, B die Abscisse des Mittelpunktes darstellt.

Es lassen sich mithin die in der Klammer befindlichen Größen der für ξ gefundenen Ausdrücke als Radien vectoren von Kreisen einführen, deren Mittelpunkts-Coordinaten bezüglich gleich den halben Factoren der trigonometrischen Functionen sind. [23]

Bezeichnen wir nunmehr diese Coordinaten mit A und B, versehen mit den entsprechenden Indices, so ergibt sich:

$$\xi_1 : A_, = -\frac{r(m+1)}{2} \qquad B_1 = \frac{r \cdot n}{2}$$

$$\xi_2 : A_{,,} = 0 \qquad B_2 = -r \cdot n$$

$$\xi_3 : A_{,,,} = \frac{r \cdot n}{2} \qquad B_3 = \frac{r \cdot m}{2}$$

Da nun $n = \sin 60$, $m = \cos 60$, so lassen sich die Größen A und B leicht durch ein gleichseitiges Dreieck, dessen Seite $= r$ ist, constructiv finden (s. Fig. 2).

Trägt man nunmehr die so gefundenen Coordinaten auf, und schlägt die dazu gehörigen Kreise, so erhält man die Fig. 3.

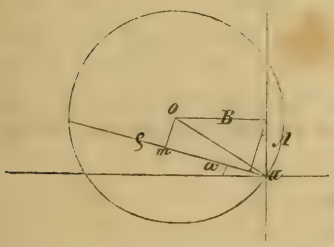
Es sind hier die 3 Mittelpunkte, 0_1, 0_2 und 0_3 durch die oben angegebenen Coordinaten bestimmt, und das Ganze mit einem Kreise von dem Radius $= a$ umgeben.

Jeder Radius vector, welcher in dieser Figur gezogen ist, gibt also in seinem durch die Kreise I, II und III begrenzten Stück die in der Klammer für den Ausdruck ξ stehende Größe. Dieselbe von a, dem Radius des größten Kreises, abgezogen ergibt ξ selbst.

Bildet also die Kurbel I den Winkel $f\,m\,e = \omega$ mit der Abscissen-Achse, so ist:

---

[23] Aus der nebenstehenden Figur, in welcher A die Ordinate, B die Abscisse des Kreismittelpunktes o bedeuten, ergibt sich durch Projection dieser Größen auf den halben Radius vector $a\,m = \frac{\varrho}{2}$ direct: $\frac{\varrho}{2} = A \sin \omega + B \cos \omega$.



Man s. übrigens: Zeuner, Schiebersteuerungen, wo diese Darstellungsmethode in sehr schöner Weise für die complicirtesten Bewegungen durchgeführt ist.

$$\xi_1 = a - (- m\ d) = de$$
$$\xi_2 = a - m\ c = c\ e$$
$$\xi_3 = a - m\ b = b\ e.$$

Um diese Stücke (ξ_1, ξ_2, ξ_3) stehen also die Kolben von einander resp. vom Bodenventil entfernt, wenn die Kurbel I sich von ihrer Anfangsstellung aus um den Winkel ω gedreht hat.

Beachtet man die Ab- und Zunahme dieser Werthe für ξ bei fortschreitender Drehung, so findet man die Maxima und Minima in denjenigen Stellungen der Kurbel I, wo der Mittelpunkt eines der Kreise getroffen wird.

So wird ξ_1 ein Maximum in der Länge $h_1\ k_1$ für $\omega = f\ \widehat{m_1 k_1}$, ein Minimum in $h_1\ g_1$ für $\omega = f\ \widehat{m\ g_1}$.

Aehnlich wird ξ_2 ein Maximum für $\omega = 0$ in $f\,h_2$, ein Minimum für $\omega = 180^0$ in $h_2\,g_2$. Und endlich hat ξ_3 ein Maximum in $h_3\ k_3$ für $\omega = f\ m\ k_3$, ein Minimum in $h_3\ g_3$ für $\omega = f\ m\ g_3$.

Aus diesen Größen erhalten wir nun offenbar die relativen Kolbenhube, d. h. die Länge, um welche die Kolben zu einander spielen, oder, wenn wir auf die Wirkung dieses Spieles als Saugen und Pressen zurückgehen, die Höhe der bei einer Umdrehung zwischen je 2 Kolben aufgenommenen und von ihnen abgegebenen Wassersäule, indem wir das Minimum von dem Maximum subtrahiren.

Bezeichnen wir die Durchmesser der Kreise I, II und III beziehungsweise mit D_1, D_2, D_3, so ergibt sich für I der relative Hub H_1 als $mk_1 + mh_1 - (mg_1 - mh_1) = a + D_1 - (a - D_1) = 2\ D_1$. Analog erhalten wir für den Hub des Kolbens II zu III: $H_2 = 2\ D_2$, und ebenso: $H_3 = 2\ D_3$.

Diese Durchmesser lassen sich aber leicht aus den oben gefundenen Mittelpunkts-Coordinaten berechnen.

Es ist offenbar:

$$D_1 = 2\sqrt{A^2, + B^2}, \text{ u. s. w., also:}$$
$$D_1 = 2\,\frac{r}{2}\sqrt{(m+1)^2 + n^2}$$
$$D_2 = 2\ r\ n$$
$$D_3 = r\sqrt{m^2 + n^2}$$

Da nun $m = \cos 60 = 0{,}5$, $n = \sin 60 = 0{,}866$ ist, so wird

$$D_1 = r\sqrt{3}$$
$$D_2 = 2\ r \sin 60$$
$$D_3 = r$$

Und hieraus folgt für die relativen Kolbenhube:

$$H_1 = 2\,r\,\sqrt{3} = 4\,\sqrt{r^2 - \frac{r^2}{4}} = 4\,r \sin 60$$

$$H_1 = 3{,}464\ .\ r$$
$$H_2 = 3{,}464\ .\ r$$
$$H_3 = 2\,r$$

Wir erhalten also als Gesammthub die Größe:

$$H = 8{,}928\ .\ r$$

Diese Betrachtung zeigt zunächst, daß die relativen Hube der 3 Kolben zu einander gleich sind der doppelten Entfernung der treibenden Warzen (= 2 . 2 r . sin 60), und daß, wie ohne Weiteres zu ersehen war, der untere Kolben zum Bodenventil die gewöhnliche Wirkung, den Hub = 2 r hat.

Würden die drei Kolben einfach-wirkend, jeder in einem besonderen Cylinder laufen, so würde die Summe der wirksamen Hube bei einer Umdrehung offenbar = H^1 = 6 r betragen.

Es liefert also die vorliegende Pumpe $\frac{8{,}928}{6}$ = 1,488 mal so viel Wasser, als eine 3cylindrige Pumpe von sonst gleichen Dimensionen.

Das so eben über den relativen Hub zweier Kolben gefundene Gesetz läßt sich ohne Weiteres auf andere Fälle ausdehnen. Nimmt man z. B. eine eincylindrige Pumpe mit 2 einander gegenüberstehenden Kurbeln (Fig. 4), so würden die beiden Kolben miteinander den relativen Hub = der doppelten Entfernung ihrer Warzen = 4 r, der untere mit dem Bodenventil den Hub = 2 r, haben. Mithin würde sich hier der Gesammthub auf 6 r berechnen. Eine 2cylindrige einfach-wirkende Pumpe würde unter sonst gleichen Umständen einen Hub = 4 r liefern, so daß sich hier das Verhältniß der Leistungsfähigkeiten auf das $1^1/_4$fache stellt.

Bei der 4kurbeligen Pumpe können wir zwei Variationen machen.

Verbindet man die aufeinanderfolgenden Kolben mit den in der Bewegungsrichtung aufeinanderfolgenden Kurbeln, dann ist die Entfernung der Warzen für die Berechnung des relativen Hubes offenbar (= 1 — 2, Fig. 5) = r $\sqrt{2}$ = 1,415 . r. Bezeichnen wir also wieder die aufeinanderfolgenden (von oben nach unten) relativen Hube mit H_1 . . . H_4, dann wird:

$$\begin{aligned} H_1 &= 2{,}83\,r \\ H_2 &= 2{,}83\,r \\ H_3 &= 2{,}83\,r \\ H_4 &= 2\,r \\ \hline H &= 10{,}49\,r \end{aligned}$$

Wir erhalten mithin als Gesammthub $H = 10.49 \cdot r$.

Verbinden wir aber je zwei diametral stehende Kurbelzapfen mit den aufeinander folgenden Kolben (Fig. 6), so erhalten wir:

$$\begin{aligned} H_1 &= 4\,r \\ H_2 &= 2{,}83\,r \\ H_3 &= 4\,r \\ H_4 &= 2\,r \\ \hline H &= 12{,}83\,r \end{aligned}$$

Da die Entfernung der Warzen für die Kolben I und II $= 2\,r$, die für II und III $= r\sqrt{2}$, die für III und IV wieder $= 2\,r$ wird. Es beträgt mithin in diesem Falle der Gesammthub: $H = 12{,}83\,r$.

Bei einer 4stiefeligen Pumpe von denselben Verhältnissen (oder einer 2stiefeligen, doppelt-wirkenden) würde der Gesammthub $= 8\,r$ betragen, und es ergibt sich daher das Verhältniß der Leistungsfähigkeit der 4kurbeligen Eincylinderpumpe zu der 4fachen einfach-wirkenden:

a) Bei aufeinander folgender Verbindung der Kolben mit den Kurbeln zu $\frac{10{,}49}{8} = 1{,}31$;

b) bei theilweis diametraler Verbindung zu $\frac{12{,}83}{8} = 1{,}6$.

Es ist also die letztere Verbindungsart die vortheilhaftere; denn sie liefert bei denselben Materialien eine kräftigere Wirkung.

Man ersieht hieraus, daß die vortheilhaftesten Verbindungen bei gegebenen Kurbelzahlen diejenigen sind, bei denen die größten Warzenentfernungen für je 2 aufeinander folgende Kolben entstehen.

Die Kurbel-Anzahl noch weiter zu treiben, hat kein praktisches Interesse; denn schon bei 4 Kurbeln stößt man, wenigstens bei den bisher gebräuchlichen Constructionen mit excentrischen Kolbenbefestigungen, auf wesentliche Schwierigkeiten. Interessant aber wird noch der Fall, wo 6 Kurbeln angewendet werden. Verbindet man hier in der Reihenfolge 1, 2, 3, 4, 5, 6, so erhält man wieder für die relativen Kolbenhube die doppelte Entfernung der Warzen, also je gleich $2\,r$. Es gibt also eine so eingerichtete Eincylinder-Pumpe dasselbe Resultat wie eine 6fache

einfach-wirkende oder eine 3fache doppelt-wirkende Pumpe gewöhnlicher Construction, nämlich H = 12 r.

Verbindet man aber so, daß man möglichst oft als treibende Warzen-Entfernung den Durchmesser erhält, also: 1—4, 4—2, 2—5, 5—3, 3—6, so resultiren die Zahlen: 4 r, 4 r sin 60, 4 r, 4 r sin 60, 4 r und 2r, und man erhält als Gesammthub 20,928 r, mithin das 1,744fache.

Diese Betrachtung der verschiedenen Wirkungsweise ein und derselben mehrfachen Kurbelwelle bei verschiedenen Kolbenverbindungen ist zu gleicher Zeit geeignet, die Zweifel zu beseitigen, welche bei einer gewissen „praktischen Anschauungsweise leicht entstehen können über die Richtigkeit der angenommenen Thätigkeit dieser Art Pumpen.

Denn es liegt offenbar der Gedanke nicht fern, zu calculiren:

Jeder Kolben hat seinen Hub = 2 r, muß also dem entsprechend Wasser liefern. Also gibt eine n kurbelige Pumpe 2 n r als Gesammthub. Daß diese freilich nahe liegende Betrachtungsweise eine irrige seyn muß, geht schon bei der Annahme zweier immer in gleichen Abständen von einander in ein und demselben Cylinder laufenden Ventilkolben hervor. Hier wirkt offenbar der zweite Kolben nur als vermehrte Sicherheit gegen Abfluß durch Undichtheiten und zur Vermehrung der Kolbenreibung.

Von dem bisherigen Gesichtspunkte aus würde also die mehrkurbelige Eincylinderpumpe zwischen den einfach- und doppelt-wirkenden Pumpen gewöhnlicher Construction mit gleicher Kurbelzahl stehen. Denn es liefert bei 2 Kurbeln:

die doppelte einfach-wirkende Pumpe: 4 r
die doppelte doppelt-wirkende Pumpe: 8 r
die Downton-Pumpe: 6 r

bei 3 Kurbeln:

die dreifache einfach-wirkende Pumpe: 6 r
die dreifache doppelt-wirkende Pumpe: 12 r
die Downton-Pumpe = 8,928 r

Dabei ist die absolute Kolbenreibung bei der einfach-wirkenden Pumpe dieselbe wie bei der doppelt-wirkenden und der Downton-Pumpe; mithin stellt sich die relative Kolbenreibung am günstigsten bei der doppelt-wirkenden vielfachen Pumpe, am ungünstigsten bei der einfach-wirkenden vervielfachten, so daß auch hier die Downton-Pumpe die Mitte einnimmt.

Beachtet man aber die bei der doppelt-wirkenden Pumpe nothwendige Verdoppelung der Anzahl der Ventile, so ergibt sich da, wo es auf eine einfache, raumersparende Aufstellung ankommt, ein Vortheil für

das Downton-System. Freilich geschieht dieß nun wieder auf Kosten der Revisionsfähigkeit. Während bei den gewöhnlichen Systemen entsprechender Construction einfach ein Ventildeckel aufzunehmen ist, müssen hier in diesem Falle sämmtliche Kolben herausgehoben und nachgesehen werden. Ein fernerer Punkt von nicht unwesentlicher Bedeutung ist die Geschwindigkeit des ausströmenden Wassers, also die eventuelle Nothwendigkeit der Anbringung von Windkesseln. [24]

Wir knüpfen daher hieran eine kurze Betrachtung über die Geschwindigkeit des überhaupt von den Pumpen getriebenen Wassers, und werden dann im Stande seyn, auch hierin ein Urtheil über die vorliegende Pumpe zu fällen.

Bezeichnen wir die als constant angenommene Winkel-Geschwindigkeit der Welle mit ε, dann ist bei einem Winkel ω der Kurbel mit der zur Bewegungs-Richtung des Kolbens senkrechten Linie die Kolbengeschwindigkeit $v = r \cdot \varepsilon \cos \omega$ (s. Fig. 7); oder, um wieder die Radien vectoren eines Kreises einsetzen zu können:

$$v = r \cdot \varepsilon \cos \omega + 0 \cdot \sin \omega.$$

d. h. die Kolbengeschwindigkeiten für verschiedene Kurbelstellungen lassen sich ausdrücken durch die Radien vectoren eines Kreises, dessen Coordinaten: $A = 0$, $B = \frac{r \cdot \varepsilon}{2}$ sind.

Wir würden also von dem Mittelpunkt des Kurbelkreises (0) aus die Größe $\frac{r \cdot \varepsilon}{2}$ positiv, also unserer bisherigen Annahme gemäß nach links abtragen $= 0m$, und mit $0m$ als Radius um m einen Kreis schlagen (Fig. 8). Ist also $0m = \frac{r \varepsilon}{2}$, dann wird für die Kurbelstellung ω die Größe a 0 die Kolbengeschwindigkeit angeben.

Wir wollen nun und für die Folge annehmen, daß für die betrachteten Wassertheile der Querschnitt des leitenden Rohres sich gleich bleibe, die Geschwindigkeit derselben also stets proportional der treibenden Kolben-

---

[24] Bekanntlich hat der Windkessel den Zweck, die Geschwindigkeit des Wassers in den Momenten annähernd zu erhalten, wo der Kolben und also auch das ihm folgende Wasser die Geschwindigkeit $= 0$ hat. Bei schnell gehenden Pumpen und solchen mit langen (Saug- oder Druck-) Leitungen ist die bei jedem wirksamen Hub dem Wasser zu ertheilende lebendige Kraft, wenn dasselbe auf die Geschwindigkeit $= 0$ jedesmal kommen kann, oft so bedeutend, daß harte, sogar gefahrbringende Schläge und Stöße entstehen. Der Windkessel, am Saugrohr sowohl wie am Druckrohr, beseitigt diese, indem er die Geschwindigkeitsänderungen aufhebt oder doch wenigstens stark vermindert. Es ist daher nicht nur bei Spritzpumpen, sondern auch bei langen Leitungen und großen Wasser-Geschwindigkeiten die Anbringung eines Windkessels auch am Saugrohr zu empfehlen.

geschwindigkeit sey. Haben wir es nur mit einer einfach-wirkenden Pumpe zu thun, dann wird von $\omega = -90^0$ bis $\omega = +90$ der Radius vector selbst die Wassergeschwindigkeit (oder eine derselben proportionale Größe), für $\omega = 90$ bis $\omega = -90$ aber seine Verlängerung die Kolbengeschwindigkeit angeben, während die Wassergeschwindigkeit dieser Periode $= 0$ bleibt.

Für einfach-wirkende Pumpen gibt also nur der positive Theil des Radius vector ein Maaß für die Wassergeschwindigkeit ab.

Bei doppelt-wirkenden Pumpen ist für den einen Hub der positive, für den anderen Hub der negative Theil (die Verlängerung) maßgebend.

Für den Winkel der Kurbel $= m\,0\,b$ würde also bei einer einfach-wirkenden Pumpe $0\,\alpha$ die rückgehende Kolbengeschwindigkeit seyn, während die Wassergeschwindigkeit $= 0$ ist; für die doppelt-wirkende Pumpe hingegen ist $0\,\alpha$ eine der Wassergeschwindigkeit proportionale Größe.

Dieselbe Figur könnte man bei der Geschwindigkeits-Darstellung zweier einfach-wirkenden Pumpen mit diametral stehenden Kurbeln anwenden. Genauer oder vielmehr logischer verfährt man, wenn man für die zweite Kurbel den diametral gegenüberliegenden Kreis um m^1 mit dem Radius $\frac{\varepsilon \cdot r}{2}$ schlägt. Es gibt dann die positive Länge des Radius vector für die immer durch dieselbe Kurbel angegebene Stellung die Wassergeschwindigkeit, die Verlängerung desselben nach rückwärts die rückgehende Geschwindigkeit des unteren Kolbens an.

Bildet nun (s. Fig. 9) ein Radius II in der Richtung der Rotation einen Winkel α mit dem Radius I, so muß der Durchmesser des Geschwindigkeitskreises für den mit der Kurbel II verbundenen Kolben, — wenn der die Geschwindigkeit durch seine positive Länge angebende Radius vector für diesen Kolben derselbe seyn soll, wie für den Kolben I — um diesen Winkel α zurückstehen.

Ist dann z. B. $\omega = -\alpha$, so liegt die Kurbel II horizontal, hat also die größte Kolbengeschwindigkeit im Gefolge. Der bezeichnende Radius vector steht dann aber um α zurück, fällt mit dem Durchmesser $0\,a_2$ des zweiten Geschwindigkeitskreises zusammen, gibt also auch die größte Kolbengeschwindigkeit ($\varepsilon\,r$) an. Ist nun noch eine dritte Kurbel vorhanden, welche den Winkel 2α mit der ersten bildet, so wird der Durchmesser des dritten Geschwindigkeitskreises um $2\,\alpha$ zurückstehen ꝛc.

Ist dieser Winkel $\alpha = 120^0$, so werden die 3 Kurbeln gleichmäßig vertheilt seyn. Es werden dann ebenfalls die Geschwindigkeitskreise (mit den Mittelpunkten m_1, m_2, m_3) gleichförmig vertheilt seyn, aber in entgegengesetzter Richtung auf einander folgen.

Für einen beliebigen Winkel ω der Kurbel I werden wir nunmehr folgende einzelne Kolbengeschwindigkeiten v erhalten:

Für den Kolben I: $v_1 = 0b_1$; die Wassergeschwindigkeit ist dieser Größe proportional.

Für den Kolben II: $v_2 = 0b_2$, nach unten gehend, also Wassergeschwindigkeit = 0.

Für den Kolben III: $v_3 = 0b_3$, Wassergeschindigkeit ebenfalls = 0.

Für $\omega = a_1 0\beta_1$ würde die Wassergeschwindigkeit gleich zweien Kolbengeschwindigkeiten entsprechen müssen, nämlich von Seiten der Kurbel I der Geschwindigkeit $0\beta_1$, von Seiten der Kurbel II der Geschwindigkeit $0\beta_3$.

Als treibende Kolbengeschwindigkeit würde also in dieser Stellung $0\beta_1 + 0\beta_3 = 0\beta$ anzusehen seyn.

Construirt man also für die durch die Deckung der Kreise um m_1, m_2 und m_3 entstehenden Schleifen, Curven, deren Radien vectoren gleich der Summe der einzelnen zu den genannten Kreisen gehörenden sind, so geben diese drei Curvenstücke in Verbindung mit den dazwischen liegenden Kreisbogenstücken eine zusammengesetzte Geschwindigkeits-Curve für das Wasser einer 3kurbeligen einfach-wirkenden zusammengesetzten Pumpe ab, Fig. 10. (Die eingesetzten Curvenstücke sind nachweisbar Kreise aus den Schnittpunkten der ersten Kreise mit dem Radius derselben.)

Eine so construirte Pumpe wird also eine annähernd gleichmäßige Wassergeschwindigkeit mit 6 nur geringen, aber gleichen Stößen haben. Niemals aber wird die Wassergeschwindigkeit, wie bei der einkurbeligen einfach- und der doppelt-wirkenden, sowie bei der 2kurbelig zusammengesetzten einfach-wirkenden Pumpe = 0 werden können.

Bei der 2kurbeligen doppelt-wirkenden Pumpe würden wir vier Kreise mit resp. senkrecht auf einander stehenden Durchmessern erhalten, deren Ecken ähnlich durch Kreisbögen ausgefüllt werden, also eine Wassergeschwindigkeit mit 8 leichten Stößen angeben würden.

Gehen wir mit der nunmehr gewonnenen Erfahrung zur Downton-Pumpe über, so erhalten wir Folgendes (Fig. 11):

Unter Annahme der bisherigen Bezeichnung ist:

$$v_1 = r \cdot \varepsilon \cos \omega;\quad v_2 = r \cdot \varepsilon \cos \alpha = r \cdot \varepsilon \cdot \cos (60 - \omega);$$
$$v_3 = r\,\varepsilon \cos \beta = r\,\varepsilon \cos (120 - \omega).$$

Oder: die Geschwindigkeit des Kolbens I zu II ist

$$V_1 = r \cdot \varepsilon (\cos (60 - \omega) + \cos \omega)$$

die des Kolbens II und III:

$$V_2 = r\,\varepsilon\,(\cos(60 - \omega) + \cos(120 - \omega))$$

und die des Kolbens III zum Boden ($= v_3$)

$$V_3 = r\,\varepsilon\cos(120 - \omega)$$

dieß ausgeführt, gibt wieder:

$$V_1 = r\,.\,\varepsilon\cos a\,(m + 1) + r\,\varepsilon\,n\sin\omega$$
$$V_2 = -2\,r\,\varepsilon\,n\sin\omega$$
$$V_3 = -r\,\varepsilon\,m\cos\omega + r\,\varepsilon\,n\sin\omega$$

Wir können also auch hier die Kolbengeschwindigkeit durch die Radien vectoren von Kreisen ausdrücken, deren Mittelpunkts-Coordinaten bezugsweise sind:

$$A_1 = \frac{r\,.\,\varepsilon\,.\,n}{2} \qquad B_1 = \frac{r\,.\,\varepsilon\,.\,(m + 1)}{2}$$
$$A_2 = -r\,\varepsilon\,n \qquad B_2 = 0$$
$$A_3 = \frac{r\,\varepsilon\,n}{2} \qquad B_3 = -\frac{r\,\varepsilon\,m}{2}$$

Wir erhalten somit für die relativen Kolbengeschwindigkeiten dieselben Kreise, wie für die subtractiven Größen in dem Ausdruck für die relativen Kolbenhube; es haben jedoch diese Kreise eine andere Lage (Fig. 12).

Bildet daher die Kurbel I den Winkel ω mit der Horizontalen (die Pumpenachse immer, wie bisher, senkrecht gedacht), so gibt $0a_1$ die Geschwindigkeit des Kolbens I zu II, $0a_2$ die von II zu III und $0a_3$ die von III an. Da jedoch die treibende Geschwindigkeit nur von dem positiven Theil des Radius vector angegeben wird, so würden nur $0a_1$ und $0a_3$ als solche in Rechnung zu ziehen seyn. — Die Summe beider gibt $0a$. Wir haben also auch hier die Curven in der Art zu vervollständigen, daß wir an den Stellen, wo der Radius vector durch eine Schleife geht, denselben als Summe der beiden einzelnen Radien vectoren darstellen.

Die auf diese Weise entstehenden Zwischenstücke sind auch hier Kreise. Denn wir erhalten:

$$V_1 + V_2 = r\,\varepsilon\,(m + 1)\cos\omega - r\,\varepsilon\,n\sin\omega$$
$$V_2 + V_3 = -r\,\varepsilon\,m\cos\omega - r\,\varepsilon\,n\sin\omega$$
$$V_3 + V_1 = r\,\varepsilon\cos\omega + 2\,r\,\varepsilon\,n\sin\omega$$

Mithin für die Mittelpunkts-Coordinaten:

$$A_{1,2}: -\frac{r\,\varepsilon\,n}{2} \qquad B_{1,2}\ \frac{r\,\varepsilon\,(m + 1)}{2}$$
$$A_{2,3}: -\frac{r\,\varepsilon\,n}{2} \qquad B_{2,3} -\frac{r\,\varepsilon\,m}{2}$$
$$A_{3,1}: \quad r\,\varepsilon\,n \qquad B_{3,1}\ \frac{r\,\varepsilon}{2}$$

Es entsteht so eine ganz eigenthümlich zusammengesetzte Curve, welche nunmehr ein deutliches Bild von der Wassergeschwindigkeit für jede einzelne Stellung der Kurbel I abgibt. Diese zeigt 6 Pulsschläge, welche während der einen Hälfte einer Umdrehung stärker seyn werden, wie auf der anderen Hälfte.

Die Maximal-Geschwindigkeit findet bei der bezeichneten Stellung der Kurbel I statt, wo nämlich dieselbe durch den Mittelpunkt des Kreises I, III geht. Es ist hier $\operatorname{tg}\omega = \frac{A_{1,3}}{B_{1,3}} = \frac{2\,r\,\varepsilon\,n}{r\,\varepsilon} = 2\,n$ oder $\operatorname{tg}\omega = 2 \sin 60$; $\omega = 60^0$. Die Geschwindigkeit beträgt hier (angegeben durch den Durchmesser des Kreises I, III) $= \sqrt{2\,A_{1,3}{}^2 + B_{1,3}{}^2} = 2\,r\,\varepsilon$, ist also gleich der doppelten Kurbelgeschwindigkeit.

Die Minimal-Geschwindigkeit tritt bei der Stellung $\omega = 180^0$ auf. Wir erhalten die Größe derselben leicht aus der Gleichung des Kreises für V_3, indem wir $\omega = 180^0$ setzen.

$$V_3 = -\,r\,\varepsilon\,m\cos\omega + r\,\varepsilon\,n\sin\omega$$

mithin:

$$V = r\,\varepsilon\,m = \frac{r\,\varepsilon}{2}$$

Während also die Maximal-Geschwindigkeit gleich der doppelten Kurbel-Geschwindigkeit ist, beträgt das Minimum derselben nur die Hälfte von der der Kurbel. Wir erhalten also eine Geschwindigkeitsdifferenz gleich dem $1^1/_2$fachen der Kurbel-Geschwindigkeit.

Dieser Umstand spricht nun gerade nicht für die Downton-Pumpe. Denn während wir bei der 3 kurbeligen zusammengesetzten einfach-wirkenden Pumpe die Geschwindigkeit derart constant fanden (Fig. 10), daß man wohl bei einiger Schlauchlänge, wo die Elasticität desselben günstig mitzuwirken im Stande ist, einen ziemlich gleichmäßigen Spritzenstrahl erhalten würde, dürfte der einer Downton-Pumpe der betrachteten Art wohl kaum zu gebrauchen seyn. Allerdings kann dieser Nachtheil wieder durch Anwendung eines Windkessels gehoben werden, welcher doch wohl niemals bei denjenigen Pumpen fehlt, welche zum Spritzen eingerichtet sind; und dann kommt die verhältnißmäßig große Leistungsfähigkeit dieser Construction wieder zur Geltung.

Von diesen Gesichtspunkten aus erscheint die Downton-Pumpe immer da zweckmäßig, wo man auf einem kleinen Raum einen kräftig wirkenden Apparat haben will. Und daraus erklärt sich die häufige Anwendung dieser Construction bei größeren Schiffen. Es leiden jedoch viele dieser Pumpen an einem Mangel, welcher freilich leicht genug zu beseitigen wäre. Da nämlich, wie angedeutet, die Kolbenstangen der

unteren Kolben die oberen treffen, also durch dieselben hindurch gehen müssen, so liegt der Wunsch nahe, dieselben wegen der außerdem noch anzubringenden Ventile so schwach wie irgend möglich zu halten.

Die Befestigung ist nun aber bei allen Pumpen, welche der Verfasser bisher zu sehen Gelegenheit gehabt hat, excentrisch. Hieraus ergibt sich sofort bei einigermaßen fester Verpackung der Kolben eine Neigung derselben zum Ecken, zum Herausgehen aus der horizontalen Ebene. Da in Folge dieser Neigung eine größere Dimension (die Diagonale) des Kolbens auftritt, so wird dadurch die Reibung noch vermehrt, das Ecken abermals befördert, d. h. der Kolben setzt sich fest.

Wenn sich dieß auch schon durch möglichst loses Verpacken der Kolben vermeiden läßt, für welches überhaupt, wie wir noch sehen werden, Vieles spricht, so ist doch eine concentrische Fassung dieser Kolben sehr wünschenswerth.

Dieselbe ist nun durchaus nicht unmöglich, wie die Skizze Fig. 13 zeigt.

Es wird nur die Kolbenstange des unteren Kolbens massiv gemacht. Sie geht durch die hohle Stange des mittleren und diese durch die abermals hohle Stange des oberen hindurch, und trägt oben erst das nothwendige seitliche Befestigungsstück. Das durch diese nicht zu umgehende excentrische Verbindung in der Stange auftretende Biegungsmoment ist allerdings nicht gehoben, und es muß bei beiden Constructionen die Stärke der Stange entsprechend gewählt werden. Aber die Neigung des Kolbens zum Ecken ist umgangen, und außerdem ist die Anordnung der Ventile, deren Größe bei den seitlichen Kolbenstangen recht bedenklich herabsinkt, einfacher und zweckmäßiger.

Dichtungs-Vorrichtungen für die in einander gehenden Kolbenstangen sind wohl bei diesen Pumpen nicht nothwendig. Es reicht, wenigstens bei geringen Druckhöhen, aus, wenn die Stangen unten und oben so dicht anschließen, daß eine genügende Führung stattfindet, ohne Reibung in größerem Maaße zu verursachen. Versieht man außerdem die hohlen Kolbenstangen an ihren oberen Enden seitlich mit Löchern, so wird, wenn einmal die Pumpe in Thätigkeit ist, Wasser hineinfließen und sich der Nachtheil seiner Spielräume nur darauf beschränken, daß das Wasser dem Saugen und Drücken entsprechend durch die schmale Spalte hin und her strömt. Der Verlust an Arbeit ist bei obiger Annahme höchst gering und jedenfalls geringer als der durch Reibung entstehende Arbeitsverlust bei Anwendung von Dichtungen. Ebenso verhält es sich mit den Kolbenpackungen. Wenn diese auch wohl nicht gut bei langsam gehenden, von Hand betriebenen Pumpen weggelassen werden können,

so sollten sie doch aus denselben Gründen möglichst leicht gehend gehalten werden.

Der einzige wichtigere Nachtheil dieses Principes liegt in dem schwereren Ansaugen dieser so behandelten Pumpen, indem die Undichtheiten bei dem anfänglichen Aussaugen der Luft allerdings schädlich wirken können. Aber auch dem ist leicht abgeholfen durch das Angießen der Pumpe, für welches immer Einrichtungen vorhanden seyn sollten. Die Arbeit welche nothwendig ist, um einen Eimer Wasser herbeizuholen und hineinzugießen, ist jedenfalls abermals geringer, als der oft ungemein hohe Arbeitsverlust durch übergroße Kolbenreibung. Ist alsdann das Bodenventil gut construirt, so läuft bei dem Stillstand der Pumpe das Wasser auch nicht leicht ab, und dieselbe wird immer leichter gebrauchsfähig seyn, als ein schwergehender Apparat, der außerdem durch Verschleiß der Liderungen 2c. noch vermeidbare Kosten für Arbeitslohn und Material verursacht.

Diesem Princip folgend sind die Kolben der in der genannten Skizze angegebenen Construction nur mit einer leicht anliegenden Leder-Manchette — eine etwas ausgetriebene, durch ein umgezogenes Band befestigte Leder-Ringscheibe — gedichtet. Die Ventile sind Gummiklappen, deren Anschlag durch Klappenfänger regulirt wird. Die Welle wird durch Lager-Stopfbüchsen, welche von oben her eingesetzt und durch Schrauben befestigt werden können, gehalten und gedichtet. Der dieselbe enthaltende obere Raum, eine cylindrische Erweiterung des Pumpenstiefels, ist durch einen Deckel abgeschlossen, welcher mit einer Verschraubung zum Angießen der Pumpe versehen ist. Die Ausgußöffnung befindet sich in dem oberen Ende des Pumpenstiefels, und dient der ganze obere Raum des Pumpenkörpers zugleich gewissermaßen als Windkessel.

Die hohlen Kolbenstangen enthalten oben Löcher zum Einlassen von Wasser behufs der besseren Dichtung. Die Bewegung derselben geschieht durch Kurbelschleifen, welche in dem oberen Aufsatz durch Schlitten geführt werden.

Bei der Construction dieser Pumpen hat man, wenn man dieselbe so gedrängt als möglich ausführen will, besonders auf die Entfernung je zweier gegen einander arbeitenden Theile von der Zapfenmitte zu achten. So muß z. B. die Kolbenstangenlänge des unteren Kolbens um die Entfernung der Warzen plus der Kolbendicke plus einem Spielraum von 1—2 Centimet. größer seyn, als die Kolbenstangenlänge des mittleren Kolbens. Ebenso muß die Entfernung der Oberkante des zum mittleren Kolben gehörenden Querstückes von der Zapfenmitte um die Warzenentfernung plus der Dicke des Querstückes plus einem Spielraum größer

seyn, als die Entfernung der Oberkante des zum oberen Kolben gehörenden Querstückes von seiner Zapfenmitte.

Die vorliegende Pumpe hat einen wirksamen Hub von 62 Centimet. pro Umdrehung, während dieselben Kolben, jeder in einem eigenen Cylinder laufend, zusammen einen wirksamen Hub von 42 Centimet. geben würden.

Andererseits beansprucht allerdings diese Pumpe eine Rohrlänge (mit Ansatz) von 120 Centimet., während dieselbe bei der dreifachen Pumpe zusammen nur circa 84 Centim. betragen würde, wohingegen diese wieder zwei Ventile mehr erhalten müßte.

Es bleibt daher diese Anordnung mindestens stets da empfehlenswerth, wo ein gedrungener kräftiger Apparat gewünscht wird.

XXII.

Smart's Dampfkessel mit heberförmigen Centralröhren.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Es ist eine wiederholt hervorgehobene Thatsache, daß für die Dampferzeugung eine strömende Bewegung des Kesselwassers förderlich ist, damit das durch Berührung mit den Heizflächen dampfhaltig gewordene Wasser immer von Neuem durch dampffreies ersetzt wird.

Noch vollkommener als dieß durch die bekannten Field'schen Röhren geschieht, wird allem Anschein nach der gedachte Zweck durch die im Engineer, August 1869, S. 136 mitgetheilte Smart'sche Einrichtung erreicht, welche nach einer Notiz von Prof. Werner in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1870, Bd. XIV S. 319, hier wiedergegeben wird.

Bei den gewöhnlichen Field'schen Kesseln erzeugt, wie dieß in Figur 2 bei A versinnlicht ist, jedes Rohr für sich einen Kreisstrom; die Folge davon ist, daß nicht nur die Räume bei s, s zwischen den Rohrmündungen Ruhestellen bleiben und dadurch vornehmlich Gelegenheit zum Ablagern des durch die Verdampfung ausgeschiedenen Kesselsteines geben, sondern daß auch das den Feuerkasten umgebende Wasser ohne strömende Bewegung bleibt. Dagegen erstreckt sich nach Anbringung des Smart'schen Hebers, Figur 2 bei B, der Kreislauf des Wassers bis in den unteren Wasserraum bei s_1 und der dort erfolgende Umschwung

des Stromes bewirkt ein Ausscheiden des Kesselsteines nach der tiefsten und feuergeschützten Stelle hin.

Als ein nicht unerheblicher Vorzug ist ferner das leichte Anbringen der Heber an schon vorhandenen Field'schen Kesseln zu betrachten, welches durch einfaches Einstecken der Heber in die Centralröhren geschehen kann. Wirksamer erachtet es Prof. Werner, wenn man jedes Centralrohr mit einem Heber versieht, als wenn man — wie die der genannten englischen Quelle entlehnte Figur 3 zeigt — mehrere Röhren vereinigt.

In der zugehörigen Beschreibung werden noch weitere Vortheile hervorgehoben; namentlich daß beim Ausblasen des Kessels durch die Heber alles Wasser und aller Schmutz aus den Röhren entfernt wird, und daß ferner ein etwaiger Wassermangel erst dann gefährlich werden kann, wenn das Wasser bis unter die Schenkelmündungen gesunken ist.

Der Engineer, Mai 1870 S. 310, bringt anschließend an die frühere Mittheilung die Beschreibung des in Figur 4 und 5 abgebildeten Smart'schen Heberkessels (Patent Syphon boiler). Derselbe reiht sich in die Kategorie der Sicherheitskessel ein, indem dieser Dampfgenerator bloß aus Röhren zusammengesetzt ist. Jede einzelne Abtheilung, in welche dieser Kessel eingetheilt ist, enthält ein weites horizontal liegendes Rohr H, an welches die nach abwärts gehenden Röhren G angeschraubt sind. Ferner ist jedes Rohr H durch ein Rohr L mit dem Dampfsammler M und durch J mit dem gemeinschaftlichen Speiserohr I verbunden.

Ein Winkelheber h mit einem langen in das Rohr J reichenden Arm und mit so viel kürzeren Armen als Heizröhren G in jeder Abtheilung vorhanden sind, bedingt die Strömung des Kesselwassers, welche innerhalb des Hebers vom Speiserohr I zu den Heizröhren G und außerhalb derselben von diesen zurück in das gemeinschaftliche Speiserohr I geht.

Es kann demnach nur im Speiserohr, im feuergeschützten Theile des Kessels eine Ansammlung der Ablagerungen des Wassers stattfinden, was ohne Gefahr und für schnelle ökonomische Dampfentwickelung vortheilhaft ist.

Wenn man die Rohrverbindung bei N, oben beim Dampfsammler M sowohl als unten nahe beim Speiserohr I löst und die offenen Rohrstutzen durch eigens construirte Kappen verschließt, so kann jede einzelne Abtheilung behufs Reinigung, allenfallsiger Reparatur oder Erneuerung herausgenommen werden, ohne den Betrieb der anderen indeß übrig bleibenden Abtheilungen des Kessels zu stören; auch kann nöthigenfalls eine Vergrößerung des Kessels vorgenommen werden.

Die Kesseleinmauerung ist einfach. Die Feuercanäle werden durch Querwände aus façonirten Chamottesteinen O gebildet. Die Feuerung

selbst ist von der übrigen Einmauerung ganz unabhängig, weßhalb sie leicht für jedes Brennmaterial einzurichten ist.

Die oben erwähnten Vorzüge gelten auch für diese Anlage; außerdem werden für dieselbe gegenüber den Cylinderkesseln leichte Transportfähigkeit und Explosionssicherheit geltend gemacht.

J. Z.

XXIII.

Sicherheitsventil und Speiserufer für Dampfkessel von Burley und Comp. in Cincinnati (Ohio, Amerika).

Nach dem Scientific American, April 1870, S. 247 durch Engineering, Juni 1870, S. 344.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Das in Fig. 12 im Schnitt dargestellte Sicherheitsventil A besitzt eine ringförmige Sitzfläche und ist im oberen Theile nahezu rechtwinkelig abgebogen, während eine durchgehende Bohrung in der Mitte vorhanden ist.

Nach abwärts in den Kessel geht das angeschraubte Rohr B bis zum Niederwasserstand, dagegen ist oben das geneigt liegende Rohr C angeschraubt, an welches sich der Ballon D mit einem Hahn versehen anschließt. An der anderen Seite ist an das Ventil der Belastungshebel E angebracht.

Zur Ingangsetzung öffnet man bei beginnender Dampfentwickelung im Kessel den Hahn oben bei D. Sobald der Dampfdruck das Wasser heraustreibt, die Luft aus der Röhre und dem Ballon somit entwichen ist, wird der Hahn gesperrt. Das Gewicht am Hebel hat die entsprechende Stellung zu erhalten.

Sowie nun der Dampfdruck die zulässige Grenze überschreitet, hebt sich das Ventil und Dampf bläst ab. Fällt aber das Wasser unter den normalen Stand, so wird das Ventil, durch das Zurücksinken des Wassers aus dem Ballon und der Röhre entlastet, durch das Gewicht E gehoben, worauf der abblasende Dampf den Kesselwärter auf die beginnende Gefahr aufmerksam macht.

XXIV.

Beale's Schmierapparat für Dampfcylinder.

Nach dem Engineer, April 1870, S. 202.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In Figur 10 und 11 sind zwei verschiedene Anordnungen des von B. Beale in London construirten Schmierapparates dargestellt.

Derselbe ist ein einfacher Pumpenapparat, welcher durch Herausziehen des mit einem Griff versehenen Kolbens K in Thätigkeit gesetzt wird, wobei das Schmiermittel aus dem becherförmigen Behälter in den Pumpenraum eintritt, beim Zurückdrücken des Kolbens aber ausgespritzt wird, daher der Name Schmierinjector (grease injector).

Als besonderer Vorzug dieses kleinen Schmierapparates wird beansprucht, daß derselbe am Dampfrohr dicht hinter der Drosselklappe angebracht werden kann und alle Theile geschmiert werden, ohne eine Undichtheit befürchten zu müssen.

XXV.

Riemenaufleger von Durand in Saint-Ouen (Seine-Departement).

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1870, S. 145.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In diesem Journal Bd. CLIV S. 73 und Bd. CLV S. 82 findet man eine eingehende Betrachtung über Herland's Vorrichtung zum Aus- und Einrücken durch Abwerfen und Auflegen des Treibriemens.

Y. Durand, Dreher in Farcot's Maschinenfabrik zu Paris, hat nun nach einem Bericht von Tresca im citirten Bulletin eine verbesserte Riemenauflegvorrichtung erdacht, welche wohl die eben erwähnte Herland'sche Construction zur Grundlage, einige Nachtheile derselben aber wirksam beseitigt hat.

Die neue Vorrichtung besteht, wie in Figur 18 bis 20 in drei verschiedenen Ansichten zu ersehen ist, aus einer Schneckenscheibe b, welche neben der Treibscheibe a lose auf der Welle angeordnet ist. Die Scheibe b hat eine durchaus gleiche Breite und die in einer Schraubenlinie aufgesetzte Leiste e zwingt den abgeworfenen Riemen auf die Vollscheibe a

aufzulaufen, sobald die Auflagscheibe b genügend stark gegen die andere Scheibe a angedrückt und somit von dieser etwas umgedreht wird. Zu diesem Behufe sitzt an der Nabe von b die Feder c und diese legt sich beim Andrücken gegen die volle Seitenwand der Treibscheibe a. Die Wand d am Riemenaufleger b verhindert das Abfallen des Riemens, wenn derselbe ausgerückt ist.

Behufs der Ausrückung schiebt der Arbeiter mit Hülfe des Hebels g den Riemen auf die Scheibe b, welche in diesem Momente ruhig auf der Welle sitzt.

Sowie aber die Scheibe b durch den Stellring f etwas gegen die Treibscheibe angedrückt wird, veranlaßt die Leiste e eine geringe Verschiebung des Riemens, welcher in Folge der Mitnahme der Scheibe b vollends auf die Treibscheibe a gelangt.

Es besitzt demnach dieser Apparat die Vortheile der Leerscheibe und von Herland's Riemenaufleger, vermeidet aber die Hauptnachtheile beider Systeme. Er verbleibt in Ruhe, veranlaßt keinen Druck des ausgerückten Riemens auf die Welle, verursacht somit nur wenig Reibung. Die Antriebsscheibe bedarf keiner doppelten Breite wie bei Anwendung einer Leerscheibe neben der getriebenen Riemenscheibe. Durand's Riemenaufleger vermeidet die fortwährenden Oscillationen (das Schlagen) des Riemens, wie dieß bei Herland's Vorrichtung stattfand, wenn der Riemen nicht auf die Welle selbst geworfen werden konnte.

Die Anwendung des neuen Auflegers wird indeß auch eine beschränkte bleiben; denn er ist beinahe unnütz für Riemen welche nur geringe Kräfte übertragen, wie für einzelne Drehbänke u. dgl. Man wird ihn nur selten anwenden wenn die feste Scheibe direct vom Motor der Werkstätte bewegt wird, da man in diesem Falle stets eine Leerscheibe vorziehen wird, insbesondere wenn man diese auf einer Hülse anbringen kann, um den Druck auf einen festen Träger und nicht auf die Welle zu übertragen.

Es dürfte sich demnach der Gebrauch dieses Riemenauflegers auf die Fälle beschränken, in welchen man die Einrückung von stark belasteten Riemen während des Ganges der treibenden Welle bewerkstelligen muß.

Wird Durand's Riemenaufleger unter diesen Umständen solid und hinreichend billig angebracht, so kann er für Scheiben von 1 bis 1,5 Meter Durchmesser gute Dienste verrichten.

XXVI.

Verbesserte Walzwerkconstruction von C. Mongin und Comp., Sägefabrikanten in Paris.

Nach Armengaud's Génie industriel, Mai 1870, S. 237.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Um die gleitende Reibung der Walzenzapfen in ihren Lagern in eine rollende umzuwandeln, hat Mongin die in Figur 6 und 7 in $^1/_{15}$ natürlicher Größe dargestellte Anordnung für Walzwerke, Walzenpressen u. dgl. getroffen.

Die Walzenzapfen h, h' und g, g' laufen zwar wie gewöhnlich in Lagern, haben jedoch keinen Druck aufzunehmen, indem dieser durch die Ansätze n, n' und m, m' neben den Zapfen weiter übertragen wird. Diese Ansätze sind nicht cylindrisch abgedreht, sondern doppelt conisch, somit ist die Erzeugende eine flach ⌣ und ⌢ förmige Linie, wie dieß am deutlichsten aus der Abbildung ersichtlich ist.

Die Ansätze der unteren Walze ruhen nun direct auf dem inneren Umfang zweier starken Ringe A und A', während die oberen den Druck durch die eingelegten Antifrictionsrollen o, o' auf die Ringe übertragen.

Werden die Walzen in Thätigkeit gesetzt, indem der Antrieb der unteren Walze erfolgt und läßt man ein Stück Metall hindurchpassiren, so nehmen die Ringe A, A' den Druck von oben und unten auf; dieselben rotiren ebenso wie die Rollen o, o', wie dieß die Pfeile andeuten.

Die Rollen o, o' sind zweitheilig und je zwei Hälften durch eine rechts- und linksgängige Schraubenspindel v, v' verbunden, welche durch das Handrad V oder V' umgedreht, somit dadurch die Rollenhälften zusammen oder auseinander geschraubt werden können, in Folge dessen der Abstand der Walzen verkleinert oder vergrößert wird.

Da jedoch die Regulirung der Walzenstellung während des Umlaufes der Walzen schwierig, auch gar nicht bewerkstelligt werden könnte — indem sich die Handrädchen V, V' mit großer Geschwindigkeit drehen —, so kann auch die in Figur 8 skizzirte Verbindung der Frictionsrollen o, o' mit den Stellrädern V, V' eingeführt werden. Bei dieser Anordnung gehen die Schraubenspindeln v, v' nicht direct durch die Rollen hindurch, sondern durch besondere Querstücke, welche die Verschiebung auf die Rollen zweckmäßig übertragen.

Beabsichtigt man die Walzen schief gegen einander zu stellen, so

werden die beiden Handräder V, V' durch Lüften des Kuppelungsmuffes der Welle von einander unabhängig gemacht.

Für solche Fälle, in denen die Walzen stets den gleichen Abstand besitzen, kann die Anlage der Stellschrauben entfallen; die Frictionsrollen o, o' werden alsdann zweckmäßig durch eine dritte Walze ersetzt, wobei man noch einen Durchgang für das Metall oberhalb der Welle H gewinnt.

XXVII.

Selbstthätige Spindel- und Obercylinder-Auslegung an Zwirnmaschinen von J. Gottwald und Meinel in Dresden.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Um bei Zwirnmaschinen beim Bruch eines der zur Doublirung kommenden Fäden den betreffenden Obercylinder abzuheben, d. h. also auch die Lieferung einzustellen, und zu gleicher Zeit die hiermit correspondirende Spindel in Stillstand zu bringen, um die Drehung aufzuheben, hat die Maschinenfabrik von J. Gottwald und Meinel in Dresden sich einen Mechanismus in Sachsen patentiren lassen, welchen die bezüglichen Abbildungen in Figur 13 in normaler Thätigkeit, in Figur 14 dagegen im ausgelegten Zustande darstellen. Diese Abbildungen zeigen die gewöhnliche Anordnung der beiden Liefercylinder a, a, des Obercylinders b und der Spindel c. Der auf der Spindel sitzende lose Würtel d trägt an der oberen Seite einen Zahnmuff e; der letztere kann mit dem ebenfalls gezahnten Muffobertheile e', welcher durch Nuth und Feder mit der Spindel verbunden ist, in oder außer Verbindung gesetzt werden, und je nachdem Eingriff der beiden Muffhälften stattfindet oder nicht, wird sich die Spindel drehen oder still stehen. Der Obercylinder ist, wie ersichtlich, in einem Doppelhebel f gelagert, welcher oben eine Gabel bildet und sich durch einen Ansatz g während der normalen Thätigkeit auf den Cylinderbaum stützt. Von dem unteren Arme dieses Hebels geht ein Draht h annähernd parallel mit der Spindel herunter nach einem losen Hebel i, welcher mit einem gabelförmigen Ende den oberen Zahnmuff der Spindel in der Eindrehung umfaßt, und zwar hängt diese Gabel bei der arbeitenden Spindel frei in dieser Eindrehung, wie aus Fig. 13 ersichtlich ist. Weiter ist an dem oberen Arme des den Cylinder tragenden Doppelhebels, nahe an dem Anschlußpunkte des letzterwähnten

Drahtes, eine Falle k angebracht, welche den Obercylinder in der ausgehobenen Stellung hält. Die einzelnen Fäden gehen über die Drahtfinger l, welche in Fig. 13 in der Vorder- und Seitenansicht dargestellt sind, unter den auf der Fadenführlatte eingeschraubten Haken m weg nach dem Cylinder. Die Drahtfinger sind auf einem Drahte beweglich, welcher zwischen den Cylinderstangen eingespannt ist, und werden in der in Fig. 13 gezeichneten aufrechten Lage durch die Spannung der Fäden erhalten, indem sie sich mit einem horizontalen Ansatze gegen die Fadenführlatte stützen. Bei Fadenbruch fällt dieser Finger durch sein Uebergewicht nach vorwärts, wie Fig. 14 zeigt; sein vorher horizontaler Ansatz stellt sich ebenfalls schief und legt sich gegen den gebogenen Balancier n, welcher auf gleicher Achse mit dem den Obercylinder tragenden Doppelhebel sitzt, und bewirkt die bei Vergleichung der beiden Abbildungen ersichtliche Drehung dieses Balancier. Hierauf erfolgt nun sofort die Ausrückung des Obercylinders und der Spindel. Dicht über dem Cylinderbaume und parallel mit demselben liegt nämlich eine Achse o, welche von dem Cylinder aus durch ein Excenter eine schwingende Bewegung erhält und für jede Spindel einen in Fig. 13 horizontalen, in Fig. 14 nach oben geneigten vorstehenden Arm p trägt. Hat der letzterwähnte kleine Balancier n die angegebene Lage angenommen, so trifft der betreffende Arm p der schwingenden Welle o mit einem seitlichen Lappen an seinem vorderen Ende auf das nach unten gebogene Ende dieses Balancier und bewirkt dadurch die Hebung des den Obercylinder tragenden Hebels, wodurch der Obercylinder ausgehoben und die Spindel ausgelegt wird. Diese neue Vorrichtung bietet folgende Vortheile:

1) Herstellung fehlerfreier Zwirne ohne Doublirmaschine;
2) Erhöhung der Lieferung, indem das Stillsetzen der ganzen Maschine bei Bruch der Fäden an mehreren Spindeln nicht nöthig ist;
3) Verminderung des Abfalles, weil bei Fadenbruch sofort die Lieferung des betreffenden Cylinders aufhört;
4) Ersparung an Arbeitskräften, da einmal die Bedienung für die Doublirmaschine wegfällt und zweitens die Aufmerksamkeit einer Person auf mehrere Spindeln gerichtet seyn kann, weil sich die still stehende Spindel mit zugehörigem Obercylinder gleich bemerkbar macht;
5) Schonung der Spindelschnur, welche durch das bisherige Anhalten der Spindel bei Fadenbruch über den Würtel schleifen muß, während hier der Würtel ruhig fortläuft.

Der Preis derartiger Zwirnmaschinen stellt sich auf 6¼ Thlr. pro

Spindel für 80 bis 100 Millimet. Hub; auch läßt sich der Mechanismus leicht an bereits bestehenden Maschinen anbringen. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 13.)

XXVIII.

Selbstthätiger Faßfüller von S. C. Catlin in Cleveland (Ohio, Amerika).

Nach dem Scientific American, Mai 1870, S. 295.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Der nachstehend beschriebene Apparat dürfte bei häufig vorzunehmenden Faßfüllungen recht zweckmäßige Dienste leisten, indem man mit Hülfe dieses Fülltrichters nicht allein ein Ueberlaufen der Flüssigkeit vermeiden, sondern auch sämmtliche Gefäße mit der größten Leichtigkeit bis zu einem im Voraus bestimmten Niveau anfüllen kann, was insbesondere bei Petroleum von Werth ist, indem die mit dieser Flüssigkeit anzufüllenden Fässer nicht ganz voll seyn dürfen.

Da Catlin's Fülltrichter seine Thätigkeit im entscheidenden Moment automatisch unterbricht, so kann auch bei dessen Anwendung eine Person mehrere Fässer zugleich überwachen, vorausgesetzt daß jedes derselben mit einem solchen Apparat versehen wird.

Der Schnitt in Figur 9 zeigt die innere Einrichtung dieses Automaten, durch welchen die Flüssigkeit, die man mittelst eines an den Stutzen S angeschraubten Schlauches zuleitet, im Sinne der angezeigten Pfeile in das Innere des Fasses gelangt.

Das Ventil A hat vor Beginn der Füllung die punktirt angedeutete Lage, bei welcher somit der Lauf der Flüssigkeit unterbrochen ist.

Behufs Ingangsetzung hebt man durch das Herausziehen der hohlen Spindel C das Ventil A und erhält es, indem man den Knopf L niederdrückt, in dieser Stellung so lange, bis das gewünschte Niveau im Gefäß erreicht ist.

Die Stangen B, B mit dem Ring D sind fest an dem Ventil; dieser Ring liegt in der tiefsten Lage des Ventiles auf dem unteren umgebogenen Rand der hohlen Spindel C, welche nach Außen die Stopfbüchse E passirt. Zieht man somit diese Spindel C in die Höhe, so nimmt sie das Gestänge und das Ventil mit. Alsdann wird die hohle Spindel wieder niedergeführt.

Das Herabfallen des Ventiles wird, wie schon angedeutet, durch einen Druck auf den Knopf L verhütet. Die vom Ventil herabgehende Stange F stützt sich in diesem Falle auf die Nase des Hebels G, welchen wohl die Feder M stets auszurücken sucht, woran ihn jedoch das mit dem Stängelchen an dem Knopf L niedergedrückte Plättchen J hindert, indem letzteres in die Nase des Hebels I einfällt.

Dieser Hebel I trägt an dem anderen Ende einen Schwimmer K, für dessen Geradführung behufs leichter Beweglichkeit Sorge getragen werden muß.

Das Gegengewicht O des Schwimmers am Hebel I wird der zu erreichenden Niveauhöhe im anzufüllenden Fasse gemäß vor Beginn der Arbeit entsprechend aufgehängt.

Steigt die Flüssigkeit allmählich im Gefäße, so rückt der endlich bis zur gewünschten Höhe gehobene Schwimmer K die Nase des Hebels I aus, und der frei gewordene Hebel G wird durch die Feder M so bewegt, daß die Unterstützung des Ventiles A aufhört, dieses somit fällt und die weitere Zuführung der Flüssigkeit selbstthätig absperrt.

Beim Oeffnen des Hahnes N am oberen Ende des Fülltrichters kann eine Probe der zulaufenden Flüssigkeit genommen, sowie auch die Ueberzeugung gewonnen werden, ob das Faß gefüllt wird oder nicht.

XXIX.

John Ericsson's neues System für den unterseeischen Angriff.

Aus dem Militär-Wochenblatt vom 11. Mai 1870.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Mit Bezugnahme auf das im polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 429 (erstes Juniheft 1870) mitgetheilte Schreiben Ericsson's über ein von ihm erdachtes System unterseeischer Minen, welches derselbe jedoch nur für Binnengewässer und nicht auch auf hoher See anwendbar glaubt, theilt unsere Quelle einen von ihm am 15. April d. J. an die Zeitschrift Engineering gerichteten Brief mit, welcher in letzterer Beziehung den Vorschlag bringt, mit 300 Pfund Dynamit gefüllte Bomben so zu schleudern, daß sie den feindlichen Schiffsrumpf unter Wasser treffen, und folgend lautet:

„Mit Bezugnahme auf meinen Brief vom 11. März will ich jetzt

die allgemeinen Grundzüge meines neuen Systemes unterseeischer Angriffe darlegen.

In dem genannten Schreiben stellte ich den allgemein gültigen Satz auf, daß wenn ein schwerer Körper von regelmäßiger Form und von beliebiger Dichtigkeit sich durch die Luft bewegt, derselbe unter dem Einfluß der Anziehungskraft der Erde stehe und in Folge dessen auf seiner Bahn eine verkürzte parabolische Bogenlinie beschreibe, wohingegen ein in's Wasser versenkter Körper, dessen Gewicht dem Gewichte der durch ihn verdrängten Wassermasse gleich ist, nicht von der Anziehungskraft der Erde beeinflußt werde und daß folglich, wenn derselbe unter der Oberfläche eines im Zustande der Ruhe befindlichen flüssigen Körpers von unbegrenztem Umfange in Bewegung gesetzt wird, er so lange fortfahren werde sich in gerader Linie zu bewegen, bis die bewegende Kraft welche ihn forttrieb, geringer wird als die Widerstandskraft des umgebenden Mediums.

In Gemäßheit dieses allgemeinen Satzes kann ein schwerer Körper so abgeschossen werden, daß der Endpunkt seiner Bahn jeden beliebig gewünschten Winkel unter 45 Grad mit der Horizontallinie bildet, unabhängig von der Länge der Bogenlinie. Mit anderen Worten: der Körper kann aus verschiedenen Entfernungen über dem Wasser abgeschossen werden und doch die Oberfläche desselben unter jedem gewünschten Winkel treffen. Dieses wichtige Resultat wird ganz einfach dadurch erreicht, daß man das relative Verhältniß zwischen der Höhenrichtung und der Größe der Ladung verändert. Der andere Theil des aufgestellten allgemeinen Satzes ist von eben so großer Wichtigkeit. Er zeigt nämlich, daß die Bahn eines Geschosses unter dem Wasser in gerader Richtung beliebig weit (natürlich innerhalb gewisser Grenzen) ausgedehnt werden kann, ohne Rücksicht auf die Schnelligkeit des Geschosses. Eine Bombe kann also von einem Fahrzeug gegen ein anderes aus einer passenden Entfernung so abgeschossen werden, daß sie ohne Rücksicht auf den Abstand der Fahrzeuge von einander, entweder in bedeutender Entfernung von dem angegriffenen Fahrzeuge oder ganz in dessen Nähe in das Wasser eindringt. Gleichfalls kann eine Bombe unter einem solchen Winkel abgeschossen werden, daß die Verlängerung ihrer Bahn in gerader Linie nach der Berührung mit dem Wasser den Rumpf des angegriffenen Fahrzeuges in jeder beliebigen Tiefe unter dem Wasserspiegel trifft.

Daß ein gewisses Verhältniß zwischen Ladung und Höhenrichtung uns in Stand setzt eine Rundkugel mit großer Genauigkeit so abzuschießen, daß sie das Wasser in jeder gewünschten Entfernung von einem

feindlichen Fahrzeuge unter einem Winkel von weniger als 45 Grad trifft, muß eingeräumt werden. Wenn also die Bahn derselben eine solche ist, daß ihre Verlängerung in gerader Linie von dem Punkte wo sie das Wasser trifft auf den Rumpf des angegriffenen Fahrzeuges stößt, so wird letzteres getroffen, jedoch unter der Voraussetzung daß die Kugel beim Eindringen in das Wasser keine abweichende Richtung erhält und daß die lebendige Kraft derselben hinreichend ist, den Widerstand welchen sie während ihres Laufes durch das Wasser erleidet zu überwinden. Diese unweigerlichen Bedingungen, welche scheinbar nicht zu erfüllen sind, bilden die Schwierigkeit, ein Fahrzeug unter der Wasserlinie zu treffen.

Und wenn wir annehmen daß das Geschoß nicht rund ist, so bietet sich eine andere ganz bedenkliche Schwierigkeit dar. Ein länglicher Körper richtet sich nicht nach der Biegung der Bahn, sondern behält auf seinem Fluge dieselbe Neigung bei, wie die Kanone aus welcher er abgeschossen wurde, und wird demzufolge die Wasserfläche am Schluß seiner Bahn beinahe mit der Längenseite treffen.

Nach unserem allgemeinen Satze ist ein regelmäßiger Körper, wenn er ebensoviel wiegt als das Wasser welches er aus der Stelle verdrängt, unabhängig von der Anziehungskraft der Erde. Allein es gibt eine andere Kraft, welche mit dem Gesetze der Schwere nichts gemein hat, die aber einen Körper von regelmäßiger Form, wenn er sich unter der Wasseroberfläche bewegt, zwingt von der geraden Linie abzuweichen und sich gegen die Oberfläche zu erheben. Ein Conus, welcher mit der Spitze nach vorn und mit der Achse in horizontaler oder schräger Stellung sich bewegt, verdrängt in Folge des Trägheitsgesetzes und der Eigenschaft des Wassers, sich fast gar nicht zusammendrücken zu lassen, mit größerer Leichtigkeit die Wassersäule welche auf seiner oberen Hälfte ruht und sie herabdrückt, als diejenige welche von unten her ihn in die Höhe zu heben strebt. Folglich weicht die Bahn eines solchen conischen Körpers von der geraden Linie nach aufwärts ab, indem sie fast eine Ellipse beschreibt, und zwar ganz plötzlich, wenn die Schnelligkeit groß ist. Ein Cylinder mit halbkugelförmigen Enden hebt sich aus demselben Grunde nach der Oberfläche, wenn er sich in der Verlängerung der Achse bewegt, wohingegen ein Cylinder mit platten Enden sich in der Richtung nach unten bewegt, wobei er sich allmählich so neigt, daß die Achse schließlich eine verticale Stellung einnimmt. Der untere Theil des vorderen flachen Endes erleidet offenbar einen größeren Widerstand als der obere, und folglich wird der unteren Hälfte des Querschnittes vom Cylinder ein Ueberschuß an Hemmung zu Theil, welches also, wie gesagt, eine hinabziehende Wirkung hat.

Die Frage, in wie weit die angedeuteten scheinbar unüberwindlichen Schwierigkeiten auf mechanischem Wege überwunden werden können, hat lange Zeit meine Aufmerksamkeit in Anspruch genommen und es sind zahlreiche Versuche angestellt worden, um die Ausführbarkeit der auf Grundlage theoretischer Berechnungen entworfenen Pläne zu prüfen. Allein es liegt nicht in meiner Absicht, diese Pläne hier näher zu beschreiben, und zwar aus den weiter unten angegebenen Gründen. Folglich nehme ich an, daß die Achse eines länglichen Geschosses auf seinem Fluge durch die Luft parallel mit der Bahn ist, und daß das Geschoß bei seinem Eindringen in das Wasser keine abweichende Richtung erhält, sondern fortfährt sich unter dem Wasser in derselben Neigung zu bewegen, welche es hatte als es mit dem Wasser in Berührung kam.

Fig. 1 stellt die Grundzüge meines neuen Systemes unterseeischer Angriffe so deutlich dar, daß es überflüssig seyn dürfte, auf eine allgemeine Beschreibung von dem Wesen des Vorschlages einzugehen. Doch muß bemerkt werden, daß die längliche Bombe mit Dynamit geladen und mit einem Percussionsschloß nebst Drücker versehen ist, so wie ich es in meinem vorigen Briefe beim selbstwirkenden Torpedo beschrieben habe.

Es ist wohl bekannt, daß in den letzten Jahren vielfache Vorschläge zum Schießen unter dem Wasser gemacht wurden, um den Rumpf gepanzerter Fahrzeuge unterhalb des Punktes zu durchbohren, der vom Panzer noch beschützt wird. Diese Vorschläge sind mehrfach praktisch geprüft worden, aber stets mit demselben ungünstigen Resultat, daß der Widerstand des Wassers, und zwar sogar auf ganz kurzen Abständen, so groß war daß ein gewöhnlicher Schiffsrumpf von Holz sich als undurchdringlich erwies. Der Plan von welchem hier die Rede ist, hat mit diesen Vorschlägen nichts gemein. Einmal nämlich kann nach meinem Plan der Angriff auf größeren Abständen stattfinden, und zweitens bedarf das Geschoß, wenn es das Ziel erreicht, keiner größeren Anschlagskraft, als einer solchen welche das zur Entzündung der Ladung bestimmte Percussionsschloß in Thätigkeit zu bringen vermag.

Außer den theoretischen Betrachtungen über die Bahn der länglichen Bombe unter dem Wasser, stellt sich beim ersten Schritt auf dem Wege der Untersuchung die praktische Frage über die zur Fortbewegung der Bombe erforderliche Triebkraft dar. Es ist kaum nöthig zu sagen, daß die Kraft um welche es sich hier handelt, die lebendige Kraft ist, welche die Bombe besitzt wenn sie mit dem Wasser in Berührung tritt. Bevor wir diese Kraft berechnen, will ich darauf aufmerksam machen, daß mein neues System, um praktischen Erfolg zu haben, nicht erfordert daß der Angriff auf großen Entfernungen ausgeführt werde, voraus-

gesetzt daß das Fahrzeug von welchem das Geschoß geschleudert wird, von größerer Schnelligkeit als das feindliche Fahrzeug und zugleich hinreichend gegen die Artillerie desselben geschützt ist. Es ist durchaus kein Grund vorhanden, weßhalb der Angriff nicht gelingen und die Zerstörung des angegriffenen Fahrzeuges nicht eben so gewiß seyn sollte, wenn ein Abstand von 500 Fuß die äußerste Grenze dafür wäre, als wenn eine Schußweite von 5000 Fuß sich besser für das neue System eignete. Ich wollte mit dieser Erklärung nur meine Meinung dahin aussprechen, daß, obgleich sich für mein System keine bestimmte Grenze innerhalb der gewöhnlichen Schußweiten ergibt, ich dennoch Angriffe auf Abstände welche nur unbedeutend 500 Fuß übersteigen, falls die See nicht sehr ruhig ist, für die geeignetsten halte.

Die lebendige Kraft welche einem Hohlgeschoß innewohnt, das 15 Zoll im Durchmesser hat und von einer solchen Länge ist, daß es 500 Pfd. Wasser aus der Stelle drängt, kann leicht berechnet werden, wenn man annimmt daß die Pulverladung in der Kanone so bemessen ist daß das Geschoß, wenn es in's Wasser eindringt, die erforderliche Geschwindigkeit von 400 Fuß in der Secunde hat, nämlich:

$$\frac{400^2}{64} = 2344 \times 500 = 1172000 \text{ Fußpfund.}$$ [25]

Wenn ein cylindrischer Körper, welcher 15 Zoll im Durchmesser und halbkugelförmige Enden hat, sich mit einer Schnelligkeit von 50 Fuß in der Secunde unter dem Wasser bewegt, so bedarf er einer beständig wirkenden Bewegungskraft von etwas weniger als 400 Pfund. Wenn man nun annimmt daß das Geschoß 120 Fuß Wasser durchläuft — gleich dem mittleren Abstande auf der Zeichnung (Fig. 1) — so hat man einen Widerstand von $120 \times 400 = 48000$ Fußpfund zu überwinden. Es ergibt sich also, daß die Triebkraft um das Vierfache [26] größer ist als der Widerstand; folglich kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die Triebkraft, welche bei einem Geschoß durch die lebendige Kraft entwickelt wird, durchaus genügend ist. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß der Widerstand Anfangs sehr bedeutend ist und daß die Schnelligkeit des Geschosses in sehr raschem Verhältniß abnimmt; es wäre aber nutzlos eine Formel aufzustellen, welche das Verhältniß zwischen Schnelligkeit und Widerstand ausdrückt, da die Form des Körpers das wichtigste

---

25 $\frac{400^2}{64}$ ist $= 2500$. Hier muß also ein Druck- oder Rechenfehler zu Grunde liegen. (Anm. der Redaction des Mil. Wochenbl.)

26 Auch hier muß ein Irrthum obwalten, da 1172000 nicht 4mal, sondern über 24mal größer ist als 48000. (Anm. der Redact. des M. W.)

Element der Berechnung ausmacht. Es genügt hier die Bemerkung daß, während der Widerstand gegen einen stumpfen Körper so groß ist, daß er sich nur schwer überwinden läßt, ein mit scharfer Spitze versehener Körper mit großer Leichtigkeit durch das Wasser dringt, so daß er sogar eine Schnelligkeit von 400 Fuß in der Secunde haben kann. Die Bahn des Geschosses durch das Wasser wird also von genügender Schnelligkeit seyn, um das beabsichtigte Ziel rechtzeitig zu erreichen.

Was die Kanone betrifft, so bedarf es bei derselben wegen der höchst geringen Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses und der daher nur erforderlichen kleinen Pulverladung keiner großen Metallstärke. Außerdem ist langsam verbrennendes, kuchenförmiges Pulver in Patronen, welche in Zellen abgetheilt sind, anzuwenden, um eine plötzliche Entzündung der Ladung zu verhindern und eine gleichmäßige Spannung der Pulvergase während der Bewegung des Geschosses durch das Rohr zu unterhalten.

Aus der Zeichnung ist zu ersehen, daß die Kanonen von hinten geladen werden und daß sie zu diesem Ende so eingerichtet sind, daß sie sich 60 Grad heben lassen. Laffetten sind entbehrlich, da die Schildzapfen in Pendelketten ruhen, welche gestellt werden können und unter dem Dache des Thurmes befestigt sind. Der Rückstoß wird durch Buffer gehemmt, welche am Thurm hinter dem Bodenstück der Kanone angebracht sind. Ich fühle mich zu der Bemerkung veranlaßt, daß das Laden der Kanonen unter Deck, wie es hier vorgeschlagen wird, von mir erdacht ist und daß Zeichnungen, welche diese Methode darstellten, in New-York vorgezeigt worden sind, und zwar mehrere Jahre bevor gewisse amerikanische Ingenieure Anspruch darauf machten, daß diese Erfindung von ihnen herrühre.

Was die Gefahr wegen der Entzündung der Sprengladung der Bombe während des Abfeuerns betrifft, so muß man sich erinnern daß wirksame Mittel zur Verhütung eines solchen Unglückes erdacht sind. Es ist klar, daß dieses Angriffssystem ein Kaliber erfordert, welches die Anwendung eines Geschosses gestattet, groß genug um eine Ladung in sich aufzunehmen, welche durch ihre Explosion ein Kriegsschiff ersten Ranges, das nach dem Abtheilungs- und Zellensystem gebaut ist, zerstören kann. Nicht weniger als 300 Pfd. Dynamit sind zu diesem Zwecke erforderlich, folglich taugt kein kleineres Kaliber als das 15zöllige. Die amerikanischen und schwedischen 15zölligen Kanonen eignen sich vorzüglich zu diesem Gebrauch, obwohl sie eine überflüssig große Metallstärke haben.

Europäische Gelehrte, darunter gewisse schwedische Seeartilleristen,

welche meine Vertheidigung der 15zölligen glatten Kanone kritisirt haben, werden nun, wenn sie sich in die Sache hineindenken, verstehen weßhalb ich so hartnäckig auf meinem Rath an die Scandinaver bestand, dieses große Kaliber als die wirksamste Waffe gegen ihre mächtigen Nachbaren in ihren Monitorthürmen anzuwenden.

Die Dänen werden sicherlich nicht den „König Wilhelm" oder „Friedrich den Großen" der Preußen zu fürchten haben, wenn ihre Häfen durch Fahrzeuge beschützt werden, welche Kanonen führen, mit deren Hülfe 300 Pfund Dynamit unter dem Rumpf eines ungebetenen Gastes zur Explosion gebracht werden können.

Die wichtige Frage, wie das bestimmte Ziel zu treffen sey, wird am besten durch eine genaue Betrachtung der beigegebenen Zeichnung (Fig. 1) beantwortet; unfehlbar werden Seeofficiere dadurch die Ueberzeugung gewinnen, daß die längliche Bombe, wenn der Seegang nicht gar zu stark ist, gezwungen werden kann, in passender Entfernung von dem feindlichen Fahrzeuge in's Wasser einzudringen. Die Skizze zeigt deutlich, daß keine große Genauigkeit erforderlich ist und daß die Bomben, auch wenn sie auf verschiedenen Abständen von dem angegriffenen Fahrzeug in das Wasser eindringen, dennoch den tiefen Rumpf desselben treffen können. Es muß bemerkt werden, daß auf der Zeichnung der verticale Maaßstab nicht von derselben Größe ist wie der horizontale, was geschehen mußte, um wegen des beschränkten Raumes die Fahrzeuge nicht zu weit von einander kommen zu lassen; folglich ist die Geschoßbahn nicht richtig dargestellt.

Ich will noch kurz bemerken, daß der Thurm in welchem die leichten 15zölligen Kanonen angebracht sind, aus ebenen Platten von Schmiedeeisen besteht, welche ein viereckiges Gehäuse bilden, groß genug zur Aufnahme der beiden Geschütze welche, wie oben gesagt wurde, in Pendelketten hängen, die am Dache des Thurmes befestigt sind.

Eine solide Centralachse von Schmiedeeisen, nach Art der bei den Monitorthürmen in Anwendung gebrachten, trägt das viereckige Gehäuse. Das Fahrzeug welches dazu bestimmt ist, dieses drehbare viereckige Gehäuse mit seinen leichten Bombenkanonen zu tragen, ist durchaus nichts Anderes als ein eiserner Rumpf, der ganz und gar mit Triebkraft ausgefüllt ist, um dadurch eine größere Schnelligkeit zu gewinnen als die panzerbekleideten Kriegsfahrzeuge der Jetztzeit sie besitzen. Der Durchschnitt längs der Mitte des Schiffes bildet ein Dreieck, und der Bug springt weit vor, wie dieß aus der Zeichnung ersichtlich ist. Die überhängenden Seiten und das Deck sind stark bepanzert.

Ich erlaube mir als eine Erklärung für Ihre Leser hinzuzufügen,

daß ich mich, wenn auch unter gewissen Bedingungen, dazu erbiete, auf eigene Kosten und Gefahr ein schnellsegelndes Schraubenfahrzeug herzustellen, welches mit zwei 15zölligen glatten Kanonen und dem nöthigen Apparat versehen ist, um durch einen unterseeischen Angriff, ein Fahrzeug von dem Tiefgange welcher demjenigen der englischen Panzerflotte durchschnittlich entspricht, in den Grund zu bohren, während jenes Fahrzeug mit der größtmöglichen Schnelligkeit vorwärts getrieben wird oder irgend eine beliebige Bewegung ausführt; mit dem bestimmten Vorbehalt jedoch, daß der Angriff aus keiner geringeren Entfernung geschehen soll als 500 Fuß. Es war nicht meine Absicht, hier eine vollständige Beschreibung meines neuen Systemes unterseeischer Angriffe zu liefern. Dennoch dürfte es nicht unangemessen seyn, deutlich anzugeben, welche Wirkung dasselbe hervorzubringen bestimmt ist: wenn ein schnellsegelndes Fahrzeug erster Classe, z. B. „Devastation" ohne Begleitung anderer Fahrzeuge auf offener See einem Fahrzeuge von der vorgeschlagenen neuen Construction begegnet, so behaupte ich, daß dieses letztere den Brustwehrmonitor, trotz seiner Kanonen und trotz der Bewegung welche er machen würde, um dem unterseeischen Geschoß zu entgehen, in den Grund bohren wird.

New-York, den 27. März 1870.

J. Ericsson."

XXX.

Harvey's Seetorpedo.

Aus dem Militär-Wochenblatt vom 25. Mai 1870.

In Bezug auf den Umstand, daß die im polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 429 und vorstehend mitgetheilten Torpedo-Vorschläge von Ericsson die Probe der Praxis noch nicht bestanden haben, wird in unserer Quelle bemerkt:

„Anders verhält es sich mit den unterseeischen Minen welche der englische Marinecapitän Harvey construirt hat. Diese sind sehr vielfach und umständlich geprüft worden und haben sich dabei durchaus bewährt. Das Mechanics' Magazine, dem wir die hier benutzten thatsächlichen Angaben entlehnt haben, berichtet daß die englische Admiralität, als Harvey ihr seine Erfindung anbot, dieselbe nicht einmal eines Versuches werth gehalten habe. Darauf habe sich Harvey an die russische

Regierung, welche bekanntlich ihrer Marine eine ungemein große Fürsorge widmet, gewandt und diese sey auch sofort darauf eingegangen, Officiere nach England zu schicken, um die Sache zu prüfen, was dann die Annahme des Torpedo's von russischer Seite zur Folge hatte. Nun fand die englische Admiralität es doch gerathen, auch Versuche anzustellen, und diese fielen sehr günstig aus.

Das Princip Harvey's ist ein höchst einfaches, dessen Anwendbarkeit Jedem einleuchten muß; es ist daher um so wunderbarer, daß man in England dasselbe mit so großer Kälte aufnehmen konnte. Der Torpedo besteht aus einem hölzernen Kasten, welcher solid zusammengefügt und mit Eisen beschlagen ist. Wenn er die Sprengladung eingenommen hat, würde er so schwer seyn daß er untersänke, wenn nicht das vordere Ende des Kastens beim Bugsiren durch das Fahrzeug, welches den Torpedo gegen das feindliche Schiff führen soll, über dem Wasser und das Hintertheil des Kastens durch Korkbojen in einer bestimmten Tiefe unter dem Wasser gehalten würde. Der Längendurchschnitt des Kastens hat die Gestalt eines Rhomboids, und diese Form ist gewählt worden, damit der Torpedo dem Bugsirfahrzeug nicht in gerader Linie, sondern in einem Winkel von 45 Grad folge. Dem Bugsirtau wird eine solche Länge gegeben, daß die Explosion des Torpedo's dem führenden Fahrzeuge durchaus keinen Schaden zufügen kann.

In Portsmouth sind nun höchst interessante Versuche mit Harvey'schen Torpedo's, welche durch das Dampfboot „Camel" bugsirt wurden, gegen den zum Thurmschiff veränderten „Royal Sovereign" vorgenommen worden. Selbstverständlich hatten die Torpedo's nur blinde oder sogenannte Dunstladungen, und die Geschosse des „Royal Sovereign," welche gegen den „Camel" geschleudert wurden, waren Rundkugeln (d. h. wohl aus Hanf oder dergl.).

Bei der ersten Reihe von Versuchen lag der „Royal Sovereign" vor Anker und der „Camel" führte den Torpedo an einem 50 Faden langen Bugsirtau mit einer Schnelligkeit von 8 Knoten gegen das Panzerschiff vor. Zehnmal nach einander traf der Torpedo das Schiff, ohne einen Fehlstoß zu thun, und zwar zwischen 1—16 Fuß unter dem Wasser, während der „Royal Sovereign" fast immer nur 2 Schüsse thun konnte; zweimal jedoch feuerte er resp. 4 und 7 Schüsse, stets aber ohne zu treffen. (Mit ordentlichen Geschossen hätte er vielleicht besser getroffen.)

Bei der zweiten Reihe von Versuchen bewegte sich der „Royal Sovereign" mit einer Schnelligkeit von 8—9 Knoten, während die des „Camel" bis zu 11 Knoten gesteigert ward. Trotzdem daß sich nun das Panzerschiff die größte Mühe gab, durch die geschicktesten Manöver

sich den gefährlichen Gegner vom Leibe zu halten, gelang ihm dieß so wenig, daß er im Gegentheil sechs Mal nach einander unter der Wasserlinie getroffen ward. Die Schüsse welche der „Royal Sovereign" während jedes Angriffes thun konnte, variirten zwischen 2—12; sie wurden alle abgegeben, ohne zu treffen.

Diese Resultate sind gewiß im höchsten Grade geeignet die Aufmerksamkeit aller derer auf sich zu ziehen, welche sich mit der Schiffsconstruction und dem Küstenschutz zu beschäftigen haben. Es wird in Zukunft darauf ankommen, die Panzerschiffe so schnellsegelnd zu machen, wie nur immer möglich, wenn auch die Dicke des Panzers etwas darunter zu leiden hätte. Die Unverwundbarkeit ist doch immer nur relativ, und sie wird bei der in Zukunft gewiß noch weit mehr gesteigerten Wirkung der Geschütze immer schwerer zu erreichen seyn. Da wäre es denn wohl geboten, lieber einen Zoll an der Panzerdicke zu sparen und dafür an Schnelligkeit einen Knoten mehr zu gewinnen. Jedes Schiff müßte auch einige leichtere und leicht zu bedienende Geschütze zur Abwehr gegen die Torpedoboote haben.

Man geht aber zu weit, wenn man mit dem Mechanics' Magazine wegen der Harvey'schen Torpedo's die Zeit der Panzerschiffe jetzt für vorüber ansehen wollte, denn im Seekriege werden sich die Verhältnisse zwischen Panzerschiff und Torpedo ganz anders gestalten, als auf der friedlichen Rhede von Portsmouth."

XXXI.

Gordon's elektrische Windfahne.

Nach dem Engineer, Februar 1870, S. 110.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

J. E. H. Gordon am King's College in London construirte die in Figur 14 bis 17 dargestellte Anordnung einer elektrischen Windfahne, bei welcher die stehende Welle beseitigt ist, da diese in jedem Falle kostspielig und oft sehr unbequem anzubringen ist. Zugleich kann man auch den Zeiger- oder Registrirapparat in einer beliebigen Entfernung von der Windfahne aufstellen.

Was die Construction selbst anlangt, so bewegt die Windfahne F zwei Stromunterbrechungsräder A und B, und zwar das eine bei der Drehung nach links, das andere bei der entgegengesetzten Bewegung.

An der Verticalachse W der Windfahne — eine Metallstange von circa $1^1/_2$ Fuß Länge — sind zwei entgegengesetzt gestellte Sperrrädchen a, b, mit je 16 Zähnen versehen, aufgesteckt. An derselben Achse sitzen lose, unmittelbar neben diesen Sperrrädchen die zwei größeren Räder A und B, ebenfalls mit 16 aber entgegengesetzt gerichteten Zähnen (Figur 15).

Auf dem Zahnkranz eines jeden dieser Räder A und B ist ein Sperrhaken h resp. h' befestigt, welcher in die Zähne des innen liegenden Rädchens einfällt. Weiters sind am Gestelle des Apparates fernere zwei Klinken i, i' vorhanden, welche in die äußere Verzahnung eingreifen und gleichzeitig mit den Contacthebeln k, k' in Verbindung gebracht sind, die zufolge der Hebung der Klinke i oder i' gegen die Platinspitze der in einem Ebonitträger gelagerten Stellschraube l, l' anschlagen. Endlich fallen noch zwei außerhalb eingreifende Sperrhaken m, m' in dem Momente ein, wenn die Contacthebel den Strom schließen, um hierdurch zu verhindern daß in Folge einer plötzlichen Wendung des Windes die Fahne zurückgedreht und der Contact aufgehoben wird, ohne daß hierbei ein Zahn den Sperrhaken passirt.

Durch genügende Regulirung der Federspannungen an den Sperr- und Contactklinken kann auch das Stehenbleiben der Windfahne bei Windstille auf dem Punkte verhindert werden, bei welchem ein Contact stattfindet.

Der Registrirapparat besteht aus zwei aufrecht stehenden Elektromagneten E, E'. Die Anker derselben sind an den Hebeln H, H' angebracht, welche im Gestellständer drehbar befestigt sind. Ueber diesen befinden sich in Lagern zwei Klinken c, c', welche mit den Sperrrädern S und S' in Eingriff stehen. Das eine Ende jeder Klinke ist mit einer Schnur je an das Ende des einen Ankerhebels gebunden, während das andere Klinkenende mit je einer Spiralfeder versehen ist, welche durch eine Regulirungsschraube entsprechend gespannt werden kann.

Eines der genannten Sperrräder, und zwar S', ist auf der Zeigerachse — Z bezeichnet den Zeiger —, das zweite Sperrrad S mit gleich gerichteten Zähnen ist auf der hohlen Achse des Zifferblattes L befestigt.

Von der Windfahne geht leitend ein Draht zur Batterie und zu der mittleren Klemmschraube des Registrirapparates, welche mit beiden Elektromagneten verbunden ist. Von den beiden anderen Klemmschrauben, resp. von jedem Elektromagnet geht je ein Draht zu den Schrauben l und l' der Windfahne (Figur 15), gegen welche sich bekanntlich die Contacthebel k und k' anlegen.

Sowie sich nun die Fahne entsprechend in der einen Richtung dreht,

passirt der elektrische Strom den einen Elektromagneten, zieht dessen Anker an und bewegt das damit in Verbindung stehende Sperrrad, beispielsweise S', somit auch den Zeiger Z um einen Theilstrich weiter. Wird bei fernerer gleicher Drehung der Windfahne der Contact unterbrochen, so zieht die Spiralfeder den Anker an und schiebt so das Sperrrad S' vorwärts.

Dreht sich hingegen die Fahne entgegengesetzt, so bleibt der Zeiger unbeweglich; aber der andere Elektromagnet kommt zur Wirkung, und dreht (analog wie früher es geschehen) das Sperrrad S, d. h. das Zifferblatt, was dieselbe Wirkung hat als ob der Zeiger zurückgegangen wäre.

Auf gleichem Princip beruhend ist auch ein selbstregistrirender Apparat hergestellt worden. Bei diesem ragt die Zeigerachse um etwa 9 Zoll vor das Zifferblatt und trägt eine Trommel von circa $4^1/_2$ Zoll Länge. Diese mit Papier überzogene Trommel gleitet mit Hülfe eines Uhrwerkes längs der Spindel hin und her. Die Zifferblattachse trägt hingegen einen hohlen Cylinder, am inneren Umfang mit einem Schreibstift und zwei Frictionsröllchen versehen, welche auf der Schreibtrommel gleiten.

Ein Satz dieser Apparate wird zur Zeit für das Observatorium des Eton College angefertigt, ein zweiter ist bereits im Etablissement des Hrn. Apps in London in Thätigkeit.

XXXII.

Ueber elektromagnetische Tragkraft.

Herr Prof. Dr. A. v. Waltenhofen in Prag übersandte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien eine Abhandlung: „Ueber elektromagnetische Tragkraft."

Bei den bisherigen Untersuchungen über die Tragkraft hufeisenförmiger Elektromagnete fand man die Tragkräfte bald in demselben Verhältnisse wie die Stromstärken, bald in einem rascheren, bald wieder in einem langsameren Verhältnisse wachsen.

Man hat diese scheinbar widersprechenden Resultate später mit den seither bekannt gewordenen Gesetzen der magnetischen Sättigung in Einklang zu bringen gesucht, indem man angenommen hat, daß ein Zurückbleiben der Tragkräfte erst bei Stromstärken eintrete, welche die Grenzen der Gültigkeit des Lenz-Jacobi'schen Gesetzes schon bedeutend

überschreiten, daß jedoch innerhalb dieser Grenzen eine raschere Zunahme der Tragkräfte im Vergleiche mit den Stromstärken stattfinde.

Um diese nicht weiter bewiesene Annahme durch directe Versuche zu prüfen, hat der Verfasser Tragkraftbestimmungen in der Art angestellt, daß zwei gleich lange und gleich dicke und mit ganz gleichen Spiralen versehene Eisenstäbe, deren einer einen hufeisenförmig gebogenen, der andere aber einen geraden Elektromagnet bildete, gleichzeitig durch denselben Strom magnetisirt wurden, wodurch die Möglichkeit erzielt war, für jede Stromstärke die Tragkraft des hufeisenförmig gebogenen und das gleichzeitige magnetische Moment des geraden Stabes zu messen.

Mit den angewendeten Stromstärken wurde so weit gegangen, bis der gerade Elektromagnet die Hälfte des seinem Gewichte entsprechenden magnetischen Maximums erreicht hatte, bis zu welcher Grenze, wie der Verfasser bereits durch frühere Untersuchungen nachgewiesen, das Lenz-Jacobi'sche Gesetz in der Regel zutrifft.

In der That blieben innerhalb des ganzen Umfanges dieser Versuche die magnetischen Momente des geraden Elektromagneten den Stromstärken proportional. Dagegen blieben die Tragkräfte schon bei viel geringeren Stromstärken hinter denselben zurück und näherten sich einem Maximum, welches, wie aus den Versuchen hervorgeht, die bei der halben Sättigung des geraden Elektromagneten am hufeisenförmigen beobachtete Tragkraft nicht viel übersteigen kann. Eine raschere Zunahme der Tragkraft im Vergleiche mit der Stromstärke wurde nur bei den geringsten Magnetisirungen, bei welchen der angewendete Apparat überhaupt noch eine Messung der Tragkraft gestattete, beobachtet. Hierauf folgte eine nahezu proportionale Zunahme, welche jedoch — bei Versuchen mit verschiedenen Ankern — in keinem Falle bis zur Hälfte des Tragkraftmaximums andauerte.

Bei einer Versuchsreihe wurde ein dem untersuchten Elektromagneten vollkommen gleicher und durch denselben Strom erregter Elektromagnet als Anker angewendet. Die beobachteten Tragkräfte fielen dabei zwar durchwegs größer aus, als bei den nicht elektromagnetisirten Ankern von gleichem oder auch größerem Gewichte, — scheinen aber gegen dasselbe Maximum zu convergiren.

Alle Versuche führen übereinstimmend zu dem Resultate, daß das Zurückbleiben der Tragkräfte schon bei Stromstärken eintritt, für welche das Lenz-Jacobi'sche Gesetz noch volle Geltung hat, — daß dagegen ein Voreilen der Tragkräfte ungefähr auf das Bereich jener verhältnißmäßig sehr geringen Stromstärken beschränkt ist, für welche die bei be-

ginnender Magnetisirung auftretende raschere Zunahme des freien Magnetismus stattfindet.

Auch bezüglich der Rückwirkung des Ankers auf die magnetische Erregung des geschlossenen Hufeisens hat der Verfasser aus seinen Versuchen Folgerungen abgeleitet, welche, indem sie die ungleich raschere Zunahme der Sättigung im geschlossenen Hufeisen darthun, eine ganz befriedigende Erklärung der angeführten Thatsachen an die Hand geben.

Schließlich bespricht der Verfasser noch die von Müller aufgestellte Formel für die Tragkraft und deren Verhältniß zu dessen Formel für den freien Elektromagnetismus eines Eisenstabes. (Anzeiger der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 12. Mai 1870.)

XXXIII.

Ueber das elektromagnetische Verhalten discontinuirlicher Eisenmassen.

Herr Prof. Dr. A. v. Waltenhofen übersandte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien eine Abhandlung: „Elektromagnetische Untersuchungen mit besonderer Rücksicht auf die Anwendbarkeit der Müller'schen Formel."

In dieser Abhandlung, welche sich an eine im Jahre 1865 unter gleichem Titel erschienene (über das Verhalten von massiven cylindrischen Stäben) als unmittelbare Fortsetzung anschließt, behandelt der Verfasser die Ergebnisse seiner Versuche mit discontinuirlichen Eisenmassen, worüber bisher — außer den aus einem wesentlich anderen Gesichtspunkte durchgeführten Versuchen von Feilitzsch — keine eingehenden Untersuchungen, sondern nur vereinzelte Experimente mit theilweise ganz widersprechenden Resultaten unternommen worden waren.

Die Versuche erstreckten sich: 1) auf Bündel aus cylindrischen Drähten, 2) auf Bündel aus prismatischen Stäben, welche theils ohne Zwischenräume dicht beisammen lagen, theils durch indifferente Zwischenlagen getrennt waren, 3) auf eiserne Röhren und 4) auf Aggregate von Eisenfeilspänen.

Man weiß, daß Drahtbündel und Röhren in ihren magnetischen Wirkungen den massiven Stäben von gleichem Querschnitte im Allgemeinen nachstehen, doch geben die bisherigen Untersuchungen weder Aufschluß über die magnetischen Sättigungsgrade, welche Bündel,

Röhren und Stäbe bei gleichen Stromstärken erlangen, noch über die wichtige Frage: wie sich Bündel und Röhren im Vergleiche mit massiven Stäben von gleichem Gewichte verhalten.

Der Verfasser hat vornehmlich die letztere Frage, welche zugleich jene nach der Anwendbarkeit der Müller'schen Formel auf nicht massive Eisenkerne in sich schließt, im Auge behalten, und ist dabei unter anderen zu folgenden Resultaten gelangt:

I. Schwache Drahtbündel, d. h. solche von wenigen Drähten, zeigen bei allen Stromstärken keine erhebliche Abweichung von der Müller'schen Formel oder von dem Verhalten gleich schwerer massiver Stäbe.

II. Stärkere Drahtbündel zeigen bei mittleren Sättigungsgraden eine bedeutend raschere Zunahme des Magnetismus als gleichschwere massive Stäbe von gleicher Länge, während bei geringen Magnetisirungen keine erheblichen Abweichungen dieser Art hervortreten.

III. Dieses Verhalten bedingt auch die Möglichkeit, daß solche Drahtbündel bei gewissen Stromstärken sogar massiven Stäben von gleichem Querschnitte äquivalent seyn können, indem die bei stärkeren Magnetisirungen nothwendig stattfindende Ueberlegenheit der letzteren noch nicht hervortritt.

IV. Bei prismatischen Eisenstäben zeigt sich — im Gegensatze zu Stahlstäben — keine Verschiedenheit des elektromagnetischen Verhaltens im Vergleiche mit runden Stäben.

V. Bündel aus prismatischen Stäben, welche ohne Zwischenräume zusammengefügt sind, wirken wie massive Stäbe von gleicher Form, somit auch überhaupt wie gleichschwere massive Stäbe von gleicher Länge.

VI. Bündel aus getrennten Stäben, d. h. aus Stäben welche durch indifferente Zwischenlagen in gewissen Entfernungen von einander gehalten werden — und auch röhrenförmig angeordnete (hohle) Stabbündel — zeigen schon bei geringen und noch mehr bei mittleren Sättigungsgraden rascher zunehmende Magnetismen als Bündel aus denselben aber dicht beisammen liegenden Stäben.

VII. Weite Röhren aus dünnem Eisenblech zeigen eine schon bei geringen magnetisirenden Kräften auffallende, bei mittleren Sättigungsgraden am meisten hervortretende, bei stärkeren magnetisirenden Kräften aber rasch wieder abnehmende Ueberlegenheit über gleichschwere massive Stäbe von gleicher Länge bei Anwendung gleicher Stromstärken, während engere Röhren vielmehr hinter den ihren Gewichten entsprechenden Magnetisirungen zurückbleiben, ohne jedoch dabei großen Abweichungen von der Müller'schen Formel zu unterliegen. (Die beschriebenen Erscheinungen zeigen sich bei weiten Röhren aus sehr dünnen Blechen in so hohem Grade,

daß z. B. bei einem der mitgetheilten Versuche die Wirkung eines solchen Rohres bei einer gewissen Stromstärke der eines massiven Stabes von mehr als dreizehnfachem Gewichte bei gleicher Stromstärke gleichkam.)

VIII. Aggregate von Eisenfeilspänen, in die Form eines Cylinders gebracht und der Einwirkung eines magnetisirenden Stromes ausgesetzt, zeigen hinsichtlich der temporären Magnetisirung ein ähnliches Verhalten wie sehr harte Stahlstäbe, doch gibt sich dabei eine noch geringere Magnetisirbarkeit zu erkennen, sowohl durch eine langsamere Zunahme der magnetischen Momente als auch durch einen viel kleineren Betrag ihrer absoluten Werthe, während andererseits der magnetische Rückstand — natürlich viel kleiner als beim Stahl — ungefähr dem bei dünnen Eisendrähten vorkommenden entspricht.

Der Verfasser gibt eine Erklärung dieses eigenthümlichen Verhaltens und erläutert dasselbe durch eine auch das Verhalten von Eisen- und Stahlstäben damit vergleichende graphische Darstellung.

Am Schlusse der Abhandlung, mit welcher der Verfasser die Frage nach dem elektromagnetischen Verhalten von Drahtbündeln und Röhren im Vergleiche mit massiven Stäben in der Hauptsache erledigt zu haben glaubt, bespricht derselbe das Lenz-Jacobi'sche Gesetz, indem er aus einer größeren Anzahl von jetzt vorliegenden Beobachtungsresultaten die Richtigkeit seiner bereits in früheren Abhandlungen ausgesprochenen Behauptung außer Zweifel stellt, daß nämlich das Lenz-Jacobi'sche Gesetz in der Regel bis zu Magnetisirungen vom halben Betrage des magnetischen Maximums Geltung hat. (Anzeiger der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 19. Mai 1870.)

XXXIV.

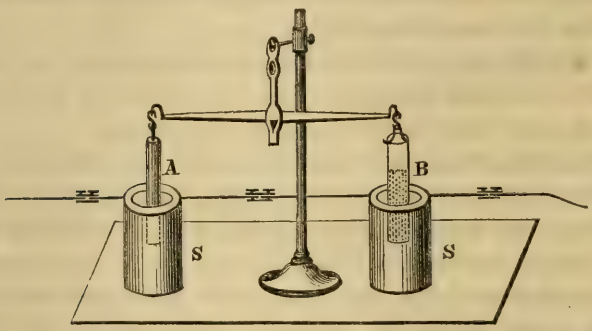
Ueber einen Apparat zur Demonstration des magnetischen Verhaltens eiserner Röhren; von Prof. Dr. A. von Waltenhofen in Prag.

Mit einer Abbildung.

In der zweiten Abhandlung meiner „elektro-magnetischen Untersuchungen" (Anzeiger der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 19. Mai 1870) habe ich nachgewiesen, daß weite Röhren aus dünnem Eisenblech bei Stromstärken welche eine gewisse Grenze nicht überschreiten, viel stärker magnetisch werden als gleich lange massive Stäbe von gleichem Gewichte

bei gleicher magnetisirender Kraft, so daß solche Röhren bei gewissen Stromstärken sogar bedeutend schwereren massiven Stäben überlegen sind, — daß jedoch bei größeren Stromstärken die Ueberlegenheit der letzteren hervortritt, indem ja der dem Gewichte proportionale Grenzwerth des erreichbaren Magnetismus, wie ich in meinen Untersuchungen „über die Grenzen der Magnetisirbarkeit" nachgewiesen habe, von der Form der Elektromagnete unabhängig ist.

Dieses Ergebniß läßt sich mittelst eines sehr einfachen Apparates, welchen ich vor Kurzem construirt habe, zum Gegenstande eines sehr eclatanten Experimentes machen.



An einem Waagebalken ist einerseits ein massiver eiserner Cylinder A und andererseits ein zur Herstellung des Gleichgewichtes mit Tara (die natürlich nichts von Eisen oder Stahl enthalten darf) gefülltes gleich langes Rohr B von größerem Durchmesser aber viel kleinerem Gewichte — aus dünnem Eisenblech gefertigt — aufgehängt, und zwar in solcher Höhe, daß die beiden auf besagte Art äquilibrirten Cylinder etwa zur Hälfte in zwei darunter aufgestellte entsprechend weite und ganz gleich gearbeitete Magnetisirungsspiralen S versenkt sind, welche miteinander auf die in der Zeichnung angedeutete Art mittelst einer Drahtklemme verbunden sind.

Läßt man nun durch beide Spiralen einen starken Strom gehen, so sinkt der massive Stab — in seine Spirale hineingezogen — in Folge seines bei dieser Stromstärke größeren magnetischen Momentes; vermindert man aber die Stromstärke durch Einschaltung eines entsprechend großen Widerstandes, so neigt sich der Waagebalken alsbald auf Seite des Rohres, indem bei kleineren Stromstärken das Rohr stärker magnetisch wird. Der Uebergang aus einer Lage in die andere entspricht einer Stromstärke, bei welcher sich ein labiles Gleichgewicht einstellt, indem jener Eisenkern das Uebergewicht erhält, welchen man tiefer in seine Spirale

senkt. Zwischen dieser mittleren Stromstärke und Null liegt eine Stromstärke, für welche das Uebergewicht des Rohres über den massiven Stab sein Maximum erreicht, während das Uebergewicht des massiven Stabes über das Rohr, welches nach Ueberschreitung jener mittleren Stromstärke eintritt, bei zunehmender Stromstärke fortwährend wächst.

Bei meinem Apparate sind die Dimensionen folgende: Der massive Stab ist ein 103 Millimeter langer und etwa 14 Millimeter dicker Cylinder von nahe 128 Grammen Gewicht, während das gleich lange und etwa 17 Millimeter weite Rohr nur 24 Gramme wiegt. Jede der beiden Spiralen ist 91 Millimeter hoch und 30 Millimeter weit, und hat 144 Windungen eines 3 Millimeter dicken Kupferdrahtes in 6 Lagen aufgewickelt. Der Waagebalken ist so eingestellt, daß bei horizontaler Stellung desselben die Eisenkerne etwa 45 Millimeter weit aus den Spiralen hervorragen, also mit ihren unteren Enden etwa bis zur Mitte der Spiralen hineinreichen. Als Stromquelle diente eine aus zwei großen Kohlenzinkelementen bestehende Batterie und als Stromregulator ein Schrauben-Rheostat oder eine Widerstandsscala.

Zur leichteren Einstellung und Beschaffung des Apparates dürfte es vortheilhaft seyn, längere Eisenkerne mit Spiralen von nur einer Drahtlage anzuwenden. Auch gedenke ich für das Rohr noch dünneres Blech zu wählen, um den Apparat noch empfindlicher und wirksamer zu machen.

Der beschriebene Versuch, welcher bei richtiger Einstellung des Waagebalkens stets mit aller Sicherheit und Präcision gelingt, gestattet eine sehr elegante Demonstration dieses instructiven Beispieles magnetischer Sättigung mit überraschender Evidenz.

Prag, 23. Juni 1870.

XXXV.

Beiträge zur Geschichte der continuirlichen (ringförmigen) Ziegelbrennöfen; von Paul Loeff, Privat-Baumeister in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die continuirlichen Brennöfen haben in den letzten Decennien eine so verbreitete Anwendung gefunden, daß es wohl von Interesse seyn dürfte, die Quellen aus welchen diese für den Großbetrieb der Ziegelei so wichtige Construction entsprungen ist und die Umstände welche zu ihrer Entwickelung beigetragen haben, eingehend zu erörtern.

Bereits im Jahrgang 1868 dieses Journals, Bd. CLXXXVIII S. 30, ist ein diesen Gegenstand betreffender Aufsatz veröffentlicht worden. Inzwischen ist das Material erheblich angewachsen. Der nachstehende Aufsatz ist als eine Ergänzung des vorstehend bezeichneten anzusehen.

Eine solche eingehende Erörterung erscheint jetzt um so mehr am Platze, als diese Einrichtungen thatsächlich einen hohen Grad von Vollkommenheit erlangt haben und die Erfindung des Principes derselben leider zur Ungebühr und in marktschreierischer Weise von Exploiteurs in Anspruch genommen wird, denen eine Befähigung bezüglich der Ausbeutung nicht zu bestreiten ist, denen aber nicht die Ermittelung des Grundprincipes dieser Construction und, wie gezeigt werden soll, nicht einmal wesentliche Verbesserungen in der bautechnischen Anordnung zugeschrieben werden können.

Das Princip der Ausnutzung der Wärme welche in abziehenden Feuergasen oder Dämpfen enthalten ist, als Mittel zum Vorwärmen der später stärker zu erhitzenden Producte, ist mit dem größten Erfolge auf vielen technischen, auch dem Ziegeleibetriebe fern liegenden Gebieten, längst zur Anwendung gebracht worden. Man wärmt mit den Dämpfen der kochenden Zucker- und Salzlösungen die in den Verdampf-Apparat tretenden Flüssigkeiten vor; man benutzt die latente Wärme der Spiritusdämpfe mit größtem Erfolge seit Pistorius als Mittel zur Vorwärmung frischer Maische, und um durch Anführung anderer Anwendungen des gedachten Principes den Leser nicht zu ermüden, sey nur noch darauf hingewiesen, daß in vollendetster Weise das Princip sich bei dem sinnreichen Siemens'schen Regenerativ-Gasofen verwirklicht findet.

Die Grundidee der Ausnutzung abziehender heißer Flammgase als Mittel zum Vorwärmen oder Austrocknen anderen Gutes findet sich bereits in den Einrichtungen realisirt, welche seit uralter Zeit (2000 vor Christo) von den Chinesen zum Brennen von Porzellan benutzt werden.

Die Construction der Chinesen deutet nur den Weg an, welchen unsere jetzige an Hülfsmitteln so reiche Technik einzuschlagen hat, aber es beruht in ihr der, wie angedeutet, so vielfach fruchtbar gemachte Grundgedanke. Die chinesische Ofenconstruction besteht — wie aus Skizze Fig. 16 bis 18 erhellt, welche Brogniart's Traité des arts céramiques pl. XVII entnommen ist — aus vier bienenkorbartig gestalteten Brennöfen, die an einer Stelle bei b mit einer Sohlenfeuerung versehen sind und durch Befeuerungslöcher o von oben (wie Fig. 16 und 17 zeigen) mit Brennstoff gespeist werden. Die Verbrennungsgase treten aus dem vordersten resp. zweiten ꝛc. Ofen durch einen Canal c in den

letzten und von dort in den Schornstein; die Wärme der abziehenden Gase des ersten Ofens kommt den folgenden Oefen naturgemäß zu Gute.

Leider fehlen uns Angaben über die specielle Construction der Vorrichtungen vermittelst welcher zur Zeit des classischen Alterthums Ziegel und Kalk gebrannt wurden. Es ist sonach nicht mit Sicherheit festzustellen, ob nicht auch zu jener Zeit schon bezüglich der Brennerei dieser Materialien Hülfsmittel benutzt sind, welche Anklänge an derartige bessere Ausnutzung des Brennstoffes darbieten. Hierbei soll abgesehen werden von der seit uralter Zeit gemachten Anwendung der den Heizöfen entströmenden Schornsteingase zum Trocknen und Ausdörren der verschiedenartigsten Materialien.

In Nachstehendem möge zunächst eine kurze und zwar chronologisch geordnete Aufzählung derjenigen Einrichtungen Platz finden, bei welchen das Princip der Wärmeausnutzung abziehender Gase und Dämpfe und zwar mit Rücksicht auf den Betrieb von Ziegel- und auch von Kalköfen angewendet ist.

Schon Hassenfratz berichtet 1825 in seinem Werke Traité de l'art de calciner la pierre calcaire p. 80 (mit Zeichnung auf pl. 9 in Fig. 74), daß man die abziehende Wärme beim Kalkbrande zum Brennen von Ziegeln dadurch nutzbar machte, daß man die Kalkofengase in einen mit Ziegelmaterial beschickten Ofen leitet.

In Förster's Bauzeitung, 1840 Seite 292, ist ein dem Weberling in Königsbronn im Jahre 1835 patentirter Ziegelofen mitgetheilt und auf Tafel 363 abgebildet, bei welchem als Verbesserungen auf folgende Anordnungen Werth gelegt wird. Es sind mehrere Oefen nebeneinander errichtet und können derart miteinander verbunden werden, daß die abziehenden Gase des einen den nebenstehenden Ofen vor dem Eintritt in den Schornstein durchdringen. Zur Realisirung dieses Principes findet sich bei dieser Construction ausgeführt:

1) zweckmäßig geschlossene Heizstellen, mit Anwendung eines gußeisernen Rostes;

2) die völlige Schließung des Ofens durch ein Gewölbe;

3) die Anwendung von auf dem Boden des Ofens angebrachten Rauchabzugs-Canälen, welche in einen gemeinschaftlichen Kamin zusammenlaufen, nnd was, wie oben bemerkt, das Wesentlichste der Construction ausmacht,

4) die Anordnung von Verbindungscanälen, durch welche die Combination mehrerer derartigen Oefen erzielt wird.

Die Einrichtung dieser Oefen ist so getroffen, daß durch Versetzen

des in den Kamin führenden Rauchcanales die abgehende Wärme zum Anwärmen des benachbarten Ofens und weiter benutzt wird. Vier um einen gemeinschaftlichen Schornstein stehende Oefen bewirken einen continuirlichen Betrieb und gestatten eine sehr vortheilhafte Benutzung des Brennmateriales. Es ergaben diese Oefen, deren Höhe 12 bis 14 Fuß beträgt, dann auch gegenüber den bisher bekannten Verbesserungen außerordentliche Brennstofferspariß.

In Förster's Bauzeitung, 1839 Seite 221, ist von Bröm in Sigmaringen ein Ziegelofen mitgetheilt, bei welchem die Anwendung erhitzter Luft dadurch erreicht ist, daß eine Quantität Luft in gußeisernen Röhren so durch das Feuer geführt wird, daß sie später erhitzt wieder aus den Röhren streichend an einer Stelle ausströmt, von wo aus sie auf das Feuer als Gebläse wirken kann. Die Länge der Röhren richtet sich nach der Dimension des Ofens und ist so zu nehmen, daß vier Stücke bei einer einfachen und sieben bei einer doppelten Leitung für jedes Schürloch ausreichen. Es steht der Anlage dieses Apparates bei keinerlei Einrichtung des Ofens etwas entgegen.

Im Jahre 1841 ist dem Engländer Joseph Gibbs ein continuirlicher Ringofen patentirt worden, welcher mittelst durchbrochener Zwischenmauern in zwölf Abtheilungen getheilt war. Der Schornstein communicirt hier mit der Heizung im Ofen durch einen beide verbindenden ringförmigen Rauchsammelcanal, in welchem absperrbare Rauchcanäle einmünden. Später läßt Gibbs bei einer Modification seines Ofens die Rauchgase durch verticale Röhren im Ofengewölbe abziehen, wobei Schornstein, Rauchsammler und Rauchcanäle umgangen sind. (Fig. 1 bis 4 auf Tab. I in Bd. CLXXXVIII dieses Journals versinnlichen das Gesagte.)

Ein anderer continuirlicher ringförmiger Ziegelbrennofen, welcher bereits um das Jahr 1840 zu Villeneuve le Roi an der Yonne erbaut worden ist, findet sich in Förster's Bauzeitung 1857 auf Seite 22 beschrieben. Dieser Ofen besteht aus acht einen Kreis bildenden Kammern, welche um einen in der Mitte stehenden Schornstein herumlaufen und durch acht Rauchabzugscanäle und Schieber in Communication gesetzt sind. Bei diesem Ofen wird das Brennmaterial nur von oben in gemauerte Schürschächte eingeworfen und erhält zur Verbrennung die durch die zurückliegenden, frisch ausgebrannten Abtheilungen geströmte und dadurch hoch erhitzte atmosphärische Luft. So weit die technische Literatur Nachweisbares darbietet, gebührt diesen Oefen die Priorität als Ringöfen mit ununterbrochenem Betriebe, bei welchen die Speisung des Brennmateriales

mit erhitzter Luft und die ausschließliche Befeuerung von oben zur Anwendung gebracht ist.

Der Betrieb der gedachten Oefen findet in derselben Weise statt, wie bei dem besprochenen Gibbs'schen Ofen und dem bekannten Hoffmann'schen Ringofen. Letzterer ist daher nur als eine Vereinigung der Gibbs'schen Construction mit der Verbrennungsmethode des Ofens in Villeneuve-le-Roi anzusprechen. Das Princip letzterer Oefen verdient vollste Anerkennung, auch wenn es auf Grund nebensächlicher Momente damals nicht gelang die Oefen für den Betrieb geeignet zu machen.

Daß wir der Rückkehr zu dem System des Ofens von Villeneuve-le-Roi, eines der Vorläufer des Hoffmann'schen Ringofens, — welchem im Wesentlichen nichts weiter fehlte als der Mann der darin zu brennen verstand — sehr gute Resultate verdanken, dafür dürfte die Thatsache sprechen, daß bereits derartige Oefen seit Jahren im Betriebe sind und wegen ihrer guten Erfolge in neuerer Zeit in Königsberg und Elberfeld erbaut wurden, in welchen wesentliche Fortschritte im Vergleich zu den Ergebnissen des Hoffmann'schen Ringofens zu erkennen sind.

Die Construction der sogenannten Hoffmann'schen Ringöfen vorbehaltend, sey bemerkt: daß die Oefen von gedachter Construction in neuerer Zeit, trotz der Anpreisungen der allerdings verbreiteten Ringöfen, Eingang gefunden haben, beruht in Thatsachen, welche zunächst in der Kürze wiedergegeben werden sollen.

Die gedachten Vortheile bestehen lediglich in der Beseitigung derjenigen drei Theile, welche man als wesentliche resp. neue Momente des Hoffmann'schen Ringofens anzusprechen pflegt:

1) den ununterbrochenen Canal;
2) die Schieber;
3) Befeuerung von oben.

Es eignen sich die gedachten Oefen zum Brennen von Röhren, Verblendsteinen und sonstigen sauberen Thonwaaren wesentlich besser als der Hoffmann'sche Ofen. Das Brennmaterial kommt nämlich nicht in Berührung mit den zu brennenden Fabricaten, wodurch die sonst eintretende theilweise Verletzung vermieden ist. Die Beobachtung des Feuers ist eine einfachere, da es nur darauf ankommt, die Steine unmittelbar vor den Feuerungen im Auge zu haben, um dieselben nicht in Schmelz gerathen zu lassen. Die Feuerungen influiren auf die Bewegung der Luft im Ofen derart, daß diese für den Schmauchproceß eine wesentlich günstigere wird als in einem ununterbrochenen Ringofen. Im Zusam-

menhange hiermit steht die Erscheinung, daß die Steine aus einem solchen Kammerofen unter sonst gleichen Umständen gleichmäßiger an Farbe herauskommen als aus dem ununterbrochenen Ringofen. Auch ist der Verschluß des Ofens sowohl in der Einrichtung als in der Handhabung ein höchst einfacher. Es verbrennt zwar das Heizmaterial effectvoller, wenn es wie bei dem Hoffmann'schen Ofen in das geschichtete Ziegelmaterial gestreut wird; aber dieser Vortheil wiegt nicht die obenerwähnten durch die directe Befeuerung verursachten Nachtheile auf.

Das Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern enthält im Jahrgang 1846 Seite 198 mit Zeichnung auf Blatt IV die dem Müller in Wien im Jahre 1841 patentirten ringförmigen und kuppelartig geschlossenen Ziegelbrennöfen, welche aus zwei miteinander verbundenen Oefen bestehen. Während des Brandes des einen Ofens (A) wird der zweite (B) mit roher Waare angefüllt; ist der Brand beendet, so wird die Klappe in dem Leitungsrohre der Kuppel geöffnet, damit die emporsteigenden heißen Gase in den Ofen B übergehen, den Wärmeleitungscanal vorwärmen und eine Strömung hervorrufen, welche für die Abkühlung des fertigen Materiales günstig wirkt. Auch diese erhitzte Luft wird nämlich dem Ofen zugeleitet. Letztere wird durch einen beide Oefen verbindenden, mit einem Schieber verschließbaren Canal in den nebenanstoßenden Ofen geführt. Weiter ist mitgetheilt, daß es noch vortheilhafter sey, drei oder vier solcher Brennöfen nebeneinander zu bauen, da auf solche Weise ein continuirlicher Brennbetrieb möglich ist und demnach die Wärme sehr vollständig ausgenutzt wird.

Im Artizan, Jahrgang 1847 S. 22, ist von dem Ainslie'schen Ziegelofen die Rede. Es heißt dort unter Anderem: „diese neuen Apparate zum Brennen und Herstellen von Ziegeln bestehen aus verschiedenen Compartimenten, bei welchen die Wärme von dem ersten Ofen in den zweiten passirt, von diesem in den dritten u. s. f., um das Feuer auszunutzen."

Der Civil Engineer theilt im Jahrgang 1849 Seite 188 ebenfalls einen von Ainslie construirten Ziegelbrennofen mit, welcher aus einer Combination mehrerer gewölbter Oefen besteht, die so verbunden sind, daß die Hitze von dem einen in den anderen Ofen strömt.

A. Silbermann beschreibt in Förster's Bauzeitung von 1852 auf Seite 248 mit beigegebener Zeichnung ein System von drei verbundenen Ziegelöfen, in welchen die abziehende Wärme dadurch nutzbar gemacht wird, daß solche von einem Ofen in den anderen eintritt. Es wird bei diesem System durch Handhabung der Schieber eine allseitig gleichmäßige Feuervertheilung hervorgerufen.

Ein anderer continuirlicher ringförmiger Ziegelbrennofen ist bereits von Peclet im zweiten Bande seines Werkes Capitel 1914 principiell erörtert worden, welcher aus sechs radial getheilten Kammern besteht, in deren Centrum sich der gemeinschaftliche Schornstein befindet, zu deren Communication Schieber an Ketten über Rollen aufgehängt benutzt werden.

Auch Angebault Justean in Ancenis hat hernach einen Ziegel-Kammerofen mit continuirlichem Betriebe construirt, welcher aus zwei parallelen und zwei halbkreisförmigen Seiten besteht. Die Anlage repräsentirt einen Bau von zwölf zusammenhängenden Ofenabtheilungen. Jede Abtheilung ist mit einer besonderen Feuerung versehen und wird ein ohne Unterbrechung mit großer Brennmaterialersparniß vor sich gehender Brand erzielt. Im oberen Theile dieser Kammern sind Oeffnungen, welche dem abziehenden Rauch gestatten die großen Trockenräume, in denen Ziegelwaare zum Trocknen aufgestellt ist, zu durchstreichen.

Armengaud's Génie industriel bringt im Jahrgang 1865 S. 292 eine eingehende Besprechung nebst Abbildung (auf pl. 394) dieser Ziegelöfen.

Angesichts dieser Constructionen kann es in Frage kommen, ob die Anwendung der jetzt so vielfach gebräuchlichen Ringöfen, als deren wesentliche Momente:

1) der ununterbrochene Canal;
2) die Anwendung der Schieber zur Herstellung der abgeschlossenen Compartimente und
3) die Befeuerung von oben, resp. die Beschüttung des Ziegelgutes mit Brennstoff

allgemein angesprochen werden, in constructiver Beziehung Vortheihaftes darbietet.

Diese Frage ist zu bejahen; die Combination aber zur Herstellung eines betriebsfähigen und wie der Erfolg erwiesen in vieler Beziehung vortheilhaften Ofens gebührt, wie ich nachweisen werde, dem Maurermeister Arnold in Fürstenwalde (bei Berlin).

Noch ehe nämlich die vorstehend beschriebenen ringförmigen Oefen ihrer Einrichtung nach bekannt geworden, hat der für den Ringofenbau so verdienstvolle Maurermeister Arnold für seinen Gebrauch im Jahre 1839 einen Ofen errichtet, welcher

einen ununterbrochenen Canal, Befeuerungslöcher von oben hatte, und bei welchem ein transportabler

großer Abschlußschieber zur Begrenzung der Brennräume benutzt wurde.

Die von mir aufgenommene Zeichnung des noch in den wesentlichen Theilen vorhandenen Ofens ist in Skizze Fig. 19 und 20 wiedergegeben.

Wie man sieht, ist dieser Ofen lediglich ein solcher, welchen man jetzt Hoffmann'schen Ringofen zur Ungebühr zu nennen pflegt. Die Frage wie Hr. Hoffmann von der Einrichtung dieses Ofens Kenntniß erhalten, erhellt aus einem publicirten Briefe des Erfinders Arnold an Dr. Matern in Königsberg, woselbst die betreffende Stelle wörtlich lautet:

„Es war Anfangs der fünfziger Jahre, als der mir befreundete Mühlen-Baumeister und Ziegelei-Besitzer Büscher in Neustadt E. W. (Socius des Patentinhabers Baumeister Fr. Hoffmann in Berlin) mich mit meinem Bruder besuchte; bei Besichtigung meiner Kalkbrennerei kamen wir auch auf den von mir aufgegebenen und verkauften Ofen, und ich sprach mich gegen Büscher dahin aus, daß nur dieser Ofen als Ziegelofen eine Zukunft habe, ich theilte ihm meine Erfahrungen und Zeichnung mit."

Nach Verlauf von zwei Jahren hatten Hoffmann und Licht ein Patent auf einen ringförmigen Ofen erhalten, bei welchem folgende Theile als neu und eigenthümlich anerkannt sind:

1) der ununterbrochene Canal,
2) die Befeuerung von oben,
3) der Schieber zum Abschluß der Brennräume,

welcher also mit einem Worte Nichts weiter als der Arnold'sche Ofen ist.

Dieser von mir aufgenommene, auf dem damaligen Arnold'schen jetzt E. Neumann'schen Grundstück befindliche Brennofen, dessen Construction als die Hoffmann'sche angesprochen und patentirt, ist das Original des heutigen Hoffmann'schen Ringofens, welcher fast in allen industriellen Staaten monopolisirt, für welchen auch den Patentinhabern auf der Ausstellung 1867 der große Preis zuerkannt worden, und welcher in Folge des Erfindungspatentes als eine ergiebige Quelle von Tributen dasteht.

Fassen wir die Construction der Ringöfen in's Auge, so erhellt daß dieselbe, außer den bereits vorstehend erwähnten durch das Patent gedeckten drei Momenten, aus einer beliebigen Anzahl Kammern besteht, welche durch den transportablen Schieber ihre Unterbrechung und Abschluß erfahren, um die Rauchgase zu zwingen, ihren Weg in die Rauchcanäle, von hier in den Rauchsammelcanal und dann in den Schornstein zu nehmen. Die letztere Anordnung, Rauchsammler und Rauchabzugsvorrichtung, ferner der in Unterabtheilungen getheilte ring-

förmige Ofencanal, ſtimmt mit dem bereits 1841 patentirten Gibbs'ſchen genau überein. (In der Technik bezeichnet man den Rauchſammler mit dem Namen Fuchs, denn unter Fuchs verſteht man ganz allgemein denjenigen Theil einer Feuerung, in welchem ſämmtliche Züge, d. h. Rauchabzugscanäle einmünden und welcher ſomit den Uebergang in den Schornſtein vermittelt.) Die Befeuerungslöcher ſo wie die Rauchabzugscanäle werden durch eiſerne Deckel (Glocken) mit Sandverſchluß luftdicht geſchloſſen, wie derartige Abſchlüſſe mit Sanddichtung bei Gasleitungen ꝛc. vielfach in Gebrauch ſind und beiſpielsweiſe von Zerrenner (Wien 1856, Seite 19) ganz eingehend erörtert iſt.

Zum Schluß der techniſchen Erörterung dieſer continuirlichen Ziegelöfen ſey bemerkt, daß der Betrieb der Ringöfen außer den bereits angeführten noch manche Uebelſtände hat, welche in der koſtbaren Ausführung, in den mächtigen nothwendigen Sandſchüttungen, in einer nur durch einen fundamentalen Neubau zu vergrößernden Anlage beruhen.

Manche dieſer Uebelſtände ſind bei dem Hamel-Bührer'ſchen Parallel-Kammer-Oefen ausgeſchloſſen. Ihre Ausführung iſt billiger, ihre Conſtruction läßt leicht eine Vergrößerung zu und ihre Detail-Einrichtung bietet in conſtructiver Beziehung mancherlei Vortheile.

Der Vollſtändigkeit halber ſey bemerkt, daß es ſich bei dieſem Ofenſyſtem um eine Verbindung von Kammern handelt, welche oben gefeuert, durch Schieber geſchieden und ſo betrieben werden, wie der Aufſatz in dieſem Journal Bd. CLXXXVIII S. 30 es ſchildert.

Dieſe Oefen ſind in Staaten in Betrieb gekommen, wo man ihre Errichtung neben den monopoliſirten Hoffmann'ſchen Oefen geſetzlich zugelaſſen hat. Es iſt in Ausſicht zu nehmen, daß dieſe Oefen, welche man als erhebliche Verbeſſerungen der continuirlichen Syſteme anerkennen muß, einer ausgebreiteten Anwendung zuverſichtlich entgegenſehen, ſobald das, nach meiner Ueberzeugung zur Ungebühr ertheilte, Hoffmann-Licht'ſche Patent aufgehoben iſt.

Die Aufhebung dürfte mit Rückſicht auf das vorliegende Material wohl zu erwarten ſeyn, da das Patent vollkommen gegenſtandslos geworden und eine Verletzung desſelben überhaupt nicht mehr zu begründen iſt; denn es gibt thatſächlich keinen einzigen Theil an dem Hoffmann-Licht'ſchen Patentofen, welcher nachweislich nicht ſchon vor der Patentertheilung bei anderen continuirlichen Ziegelöfen zur Ausführung, auch in Betrieb gekommen und in öffentlichen Werken beſchrieben iſt.

Berlin, im Mai 1870.

XXXVI.

Ueber die Santorinerde; von Dr. G. Feichtinger.

Obwohl über die Zusammensetzung der Santorinerde bereits mehrere Analysen vorliegen, so geben uns dieselben doch keine vollständige Aufklärung, in welcher Weise die Santorinerde als Cement wirkt, d. h. warum dieselbe mit Kalk zusammengebracht unter Wasser einen sehr hart und fest werdenden Mörtel gibt. Es schien mir daher von Interesse zu seyn, die Santorinerde einer wiederholten Untersuchung, mit besonderer Rücksicht auf den letzteren Punkt, zu unterwerfen, welches mir auch dadurch möglich gemacht wurde, daß ich durch die Güte des Hrn. Franz Glanz, k. ungarischem Bauinspector in Fiume, in den Besitz einer größeren Partie Santorinerde, welche zu den großen Hafenbauten in Fiume verwendet wird, gelangte.

Die Santorinerde findet sich auf der griechischen Insel Santorin und bedeckt die ganze Insel, welche $3^1/_2$ Quadratmeilen groß ist, in solcher Menge daß deren Ausbeute kaum denkbar ist; sie wird schon seit langer Zeit in den am mittelländischen Meere gelegenen Ländern zu Wasserbauten verwendet; in der neuesten Zeit fand sie in beträchtlicher Menge auch zu den großen Wasserbauten in Triest, Venedig und Fiume mit dem allerbesten Erfolge Anwendung.[27]

Die chemische Analyse der mir zu Gebot gestandenen Santorinerde ergab für dieselbe (bei 100° C. getrocknet) folgende Zusammensetzung:

In Wasser löslich	Schwefelsaurer Kalk	0,05	
	Chlornatrium . .	Spur =	0,05
In Salzsäure löslich	Thonerde . . .	1,36	
	Eisenoxyd . . .	1,41	
	Kalk	0,40	
	Bittererde . . .	0,23	
	Kieselerde	Spur =	3,40

[27] Hinsichtlich ausführlicher Mittheilungen über die Entstehung dieser Insel, welche als ein großer Krater eines noch nicht ganz erloschenen Vulcanes erscheint, sowie über die geognostische Beschaffenheit der Insel und über die Verwendung der Santorinerde verweise ich auf die allgemeine Bauzeitung von Förster, 1848 S. 53, sowie auf: „Der Bau des vereinigten Slip- und Trocken-Docks im neuen Arsenale des österreichischen Lloyd in Triest von Eduard J. Heider, Oberingenieur des österr. Lloyd;" letzteres gediegene Werk enthält wichtige Beiträge über die Verwendung der Santorinerde zu Wasserbauten.

In Salzsäure unlöslich	Kieselerde . . .	66,37	
	Thonerde . . .	12,36	
	Eisenoxyd . . .	2,90	
	Kalk	2,58	
	Bittererde . . .	1,06	
	Kali	2,83	
	Natron	4,22	= 92,32
	Wasser	4,06	= 4,06
			99,83

Hiernach fand ich ebenfalls, in Uebereinstimmung mit den Resultaten Anderer, daß die Santorinerde von den anderen vulcanischen Producten, welche in gleicher Weise zu Wassermörtel verwendet werden, wie der Traß am Rhein und die Puzzolanerde, sich namentlich durch einen bedeutend höheren Gehalt an Kieselerde unterscheidet, und auch dadurch daß von der Kieselerde nur eine Spur in Salzsäure löslich ist. Santorinerde gelatinirt nicht mit concentrirter Salzsäure.

Da nun die Santorinerde, dem gewöhnlichen Kalkmörtel beigesetzt, bekanntlich im Wasser damit eine sehr harte feste Masse bildet, so lag der Gedanke nahe, daß die Santorinerde Kieselerde im freien amorphen Zustande oder Silicate enthalte, welche von Salzsäure zersetzt werden, ohne daß dabei Gallertbildung eintritt oder Kieselerde gelöst wird.

Bei einem Probe-Versuch fand ich auch daß, wenn man Santorinerde mit verdünnter erwärmter Kalilauge behandelt, von letzterer eine beträchtliche Menge Kieselerde nebst einer geringen Quantität Thonerde gelöst wird. Um die in Kalilauge lösliche Kieselerde quantitativ zu bestimmen, behandelte ich eine abgewogene Menge Santorinerde (fein gepulvert und bei 100° getrocknet) so lange mit sehr verdünnter Kalilauge in der Wärme als noch Kieselerde gelöst wurde; letztere wurde dann aus der alkalischen Lösung mit Salmiak gefällt, auf einem Filter gesammelt, schwach erhitzt und mit Salzsäure die Thonerde ausgezogen; die so von der Thonerde befreite Kieselerde wurde ausgewaschen, geglüht und gewogen; die Menge der in Kalilauge gelösten Kieselerde betrug 20,3 Procent.

Die mit verdünnter Kalilauge behandelte Probe der Santorinerde wurde hierauf mit Salzsäure erwärmt, ausgewaschen und nochmals mit verdünnter Kalilauge in der Wärme behandelt. Hierbei lösten sich 5,1 Procent Kieselerde auf.

Es ist demnach in der Santorinerde beinahe ein Drittel der Kieselerde im amorphen freien Zustande enthalten; eine kleine Menge hiervon ist in Verbindung mit Basen, welche Verbindungen durch Salzsäure

zersetzbar sind; der größte Theil der Kieselerde gehört Silicaten an, die durch Salzsäure nicht zersetzbar sind.

Dem großen Gehalt an freier amorpher Kieselerde ist es auch vorzugsweise zuzuschreiben, daß die Santorinerde mit Kalkmörtel unter Wasser zu einer festen Masse erhärtet, und nur in geringerem Grade tragen die durch Salzsäure zersetzbaren Silicate zur Erhärtung bei, wie aus folgendem Versuch hervorgeht: Ich behandelte eine Partie Santorinerde mit verdünnter Kalilauge, um die hierin lösliche Kieselsäure vollständig wegzuschaffen; nachdem dieselbe gut ausgewaschen war, wurden 3 Gew. Theile hiervon mit 1 Gew. Theil Kalkhydrat und Wasser zum Mörtel angerührt; derselbe hatte nach mehreren Wochen, obwohl er immer mit Wasser benetzt wurde, noch nicht so viel Zusammenhang angenommen, daß er in's Wasser gebracht werden konnte, ohne zu zerfallen; ich war daher genöthigt, denselben, um ihn in's Wasser legen zu können, in Papier fest einzuwickeln; aber selbst nach einem Jahre hatte derselbe im Wasser noch keine große Festigkeit erlangt, während dagegen Santorinerde, welche nicht mit Kalilauge behandelt war, in gleichem Verhältnisse mit Kalkhydrat zu Mörtel angemacht, nach einigen Tagen unter Wasser gebracht werden konnte, ohne zu zerfallen, und dieser Mörtel wurde nach einigen Monaten so hart und fest wie der beste Portland-Cement-Mörtel.

Durch diesen Versuch steht somit fest, daß es vorzugsweise die freie amorphe Kieselerde ist, welche in der Santorinerde als Cement wirkt; die Erhärtung des Santorinmörtels erfolgt in Folge einer unter Wasser sich bildenden Verbindung von Kieselerde mit Kalk. Daß wirklich eine derartige Verbindung sich bildet, dürfte aus folgendem Versuch hervorgehen: Feingepulverte Santorinerde wurde in einem Glase mit Kalkwasser übergossen, dasselbe gut verschlossen vor Luftzutritt geschützt, und unter öfterem Umschütteln stehen gelassen. Nach einem Monate wurde das Kalkwasser vorsichtig von der Santorinerde abgegossen, die Flasche wieder mit frischem Kalkwasser angefüllt, verstopft und ebenfalls wieder einen Monat mit einander in Berührung gelassen und dieses während eines Jahres jeden Monat wiederholt. Die ein ganzes Jahr mit Kalkwasser in Berührung gestandene Santorinerde wurde auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen und bei 100° C. getrocknet; in einer abgewogenen Menge wurde dann durch den Glühverlust der Wassergehalt und in einer anderen abgewogenen Menge durch Behandlung mit Salzsäure ꝛc. die Menge des Kalkes bestimmt.

Hierbei wurde für die mit Kalkwasser behandelte Santorinerde ein Gehalt an Wasser von 9,64 Procent und an Kalk von 13,2 Procent gefunden. Von kohlensaurem Kalk war nur eine Spur vorhanden,

indem beim Uebergießen der Probe mit Salzsäure sich nur einige Gasbläschen entwickelten.

Es ist daher unzweifelhaft, daß bei der Erhärtung des Santorinmörtels eine chemische Verbindung zwischen der Kieselerde der Santorinerde und dem zugesetzten Kalke sich bildet, und zwar geht aus oben beschriebenem Versuche hervor, daß bei der Erhärtung auch noch Wasser von dem sich bildenden Kalksilicate aufgenommen wird.

Die Vereinigung von Kieselerde und Kalk erfolgt verhältnißmäßig langsam und zwar nur unter Mitwirkung von Wasser, daher ist die Santorinerde auch ohne alle Wirkung, wenn ein damit hergestellter Mörtel zu Luftbauten verwendet wird; der Santorinmörtel wird, wie ich mich überzeugte, an der Luft nicht hart, indem das Wasser des Mörtels viel eher abdunstet als die Verbindung zwischen Kalk und Kieselerde, die Ursache der Erhärtung, eingetreten ist. Benetzt man dagegen einen an der Luft liegenden Santorinmörtel öfters mit Wasser, so daß er immer feucht ist, so wird derselbe ebenfalls hart.

Die schon von Elsner gemachte Beobachtung, daß Santorinmörtel nur so lange hart bleibt als er stets unter Wasser gehalten wird, und daß derselbe da, wo er nicht stets unter Wasser bleibt, zu einer zerreiblichen Masse abblättert, kann ich ebenfalls bestätigen; dieses Verhalten erklärt sich einfach dadurch: die Erhärtung des Santorinmörtels erfolgt vorzugsweise durch Bildung von kieselsaurem Kalk und diese Verbindung wird sehr leicht durch die Kohlensäure der Luft zersetzt. Hiervon kann man sich durch folgenden einfachen Versuch überzeugen: die aus Wasserglas-Lösung abgeschiedene Kieselerde erhärtet mit Kalk unter Wasser sehr gut, sowie aber die erhärtete Masse an die Luft gelegt wird, wird sie ganz zerreiblich, und aller Kalk geht in kohlensauren Kalk über.

Ich glaube ferner annehmen zu dürfen, daß die amorphe Kieselerde in der Santorinerde nur deßhalb so günstig wirkt und eine verhältnißmäßig rasche Erhärtung des Santorinmörtels bewirkt, weil die Kieselerde im wasserhaltigen Zustand in der Santorinerde enthalten ist. Ich schließe dieses aus dem folgenden Verhalten der Santorinerde: die Santorinerde, wie sie in der Natur gefunden wird, nimmt, dem Kalkmörtel zugesetzt, in längstens zwei Tagen so viel Zusammenhang an, daß er in's Wasser gebracht werden kann, ohne zu zerfallen, und in einigen Monaten hat derselbe eine bedeutende Härte erlangt.

Ganz anders verhält sich die Santorinerde, wenn man sie erhitzt um das Wasser auszutreiben, wobei man die Hitze nicht so hoch zu steigern braucht, daß sie zum Schmelzen kommt; auf diese Weise entwässerte Santorinerde mit Kalk zu Mörtel angemacht, mußte monatelang

in Papier eingewickelt im Wasser liegen, bis die Masse so viel Zusammenhang angenommen hatte, daß sie in Wasser nicht mehr zerfiel und nach $1\frac{1}{2}$ Jahren hatte dieser Mörtel noch lange nicht die Festigkeit und Härte erlangt, wie derjenige von nicht entwässerter Santorinerde.

Die durch Erhitzen entwässerte Santorinerde erhärtet also mit Kalk ebenfalls, aber die Erhärtung braucht längere Zeit, indem die Vereinigung von Kieselsäure und Kalk hierbei viel langsamer vor sich geht.

Durch Erhitzen entwässerte Santorinerde wurde, auf dieselbe Weise wie oben beschrieben, ein ganzes Jahr mit Kalkwasser behandelt; nach dieser Zeit wurde in derselben ein Wassergehalt von 6,56 Procent und ein Kalkgehalt von 8,68 Procent gefunden; demnach hatte die entwässerte Santorinerde in derselben Zeit in Berührung mit Kalkwasser ebenfalls Wasser und Kalk aufgenommen, aber die Menge derselben war eine geringere wie bei der nicht entwässerten Santorinerde.

Es ist daher nicht richtig, wie man annimmt, daß erhitzte und entwässerte Santorinerde mit Kalk keinen unter Wasser erhärtenden Mörtel gibt; mit entwässerter Santorinerde angemachter Mörtel wird auch hart, aber derselbe braucht hierzu längere Zeit.

Das bisher Ausgesprochene, daß nämlich die Santorinerde vorzugsweise durch ihren Gehalt an freier amorpher wasserhaltiger Kieselerde als Cement wirkt, findet in folgendem Verhalten der Santorinerde noch eine weitere Bestätigung: In dem oben citirten Werke gibt Heider an, daß man aus als gut erkannter Santorinerde durch Schlämmen mit Wasser drei getrennte Massen abscheiden kann: I, $\frac{1}{20}$ der Santorinerde ist Bimsstein, der leichter als Wasser ist und auf der Oberfläche schwimmt; II, der größere Theil der Santorinerde ist ein feines lichtgraues Pulver, welches sich durch Schlämmen abscheiden läßt von III, einem scharfkantigen, größtentheils schwarzen, mitunter auch roth, gelb und anders gefärbten Sand, der Hauptsache nach aus Obsidian in seinen verschiedenen Formen bestehend.

Heider hält nach angestellten Versuchen den feinen Theil II für den werthvolleren, für den Cement; die beiden anderen betrachtet er nur als guten Sand; Santorinerde sey demnach ein Gemenge von Cement und Sand.

Daß die Santorinerde durch Schlämmen mit Wasser in drei verschiedene Massen getrennt werden kann, fand ich bestätigt; bei der mir zu Gebote gestandenen Santorinerde betrug der auf Wasser schwimmende Theil ungefähr $\frac{1}{5}$, das feinere Pulver etwas über $\frac{3}{5}$ und der gröbere schwarze Sand nicht ganz $\frac{1}{5}$ der ganzen Santorinerde. Mit diesen drei aus der Santorinerde durch Schlämmen mit Wasser abgeschiedenen

Massen wurden (die gröberen Theile natürlich zuerst fein gepulvert) mit Kalkhydrat Mörtel angemacht, um ihr Verhalten in Wasser kennen zu lernen; das Resultat war folgendes: Der mit dem auf dem Wasser schwimmenden Theile bereitete Mörtel mußte, damit er unter Wasser gebracht werden konnte ohne zu zerfallen, in Papier eingewickelt werden, worin er nach einem Jahre wohl Zusammenhang erhielt, aber immer noch so weich war, daß er Eindrücke mit dem Fingernagel annahm. Der mit dem feinen Pulver angerührte Mörtel hatte schon nach einem Tage so viel Zusammenhang erlangt, daß er ohne zu zerfallen in's Wasser gebracht werden konnte, und nach einigen Monaten war derselbe so hart und fest wie der beste Portland-Cement-Mörtel.

Die gröbere Masse III gab mit Kalkhydrat auch keinen besseren Mörtel als der auf dem Wasser schwimmende Theil.

Diese drei durch Schlämmen aus der Santorinerde abscheidbaren Massen sind aber nicht bloß nach ihrem Aussehen und Verhalten zu Kalkmörtel verschieden, sondern sie sind auch von verschiedener chemischer Zusammensetzung und enthalten auch verschiedene Mengen von amorpher in Kalilauge löslicher Kieselerde.

Die chemische Analyse ergab für diese drei Massen (gepulvert und bei 100° getrocknet) nachstehende Zusammensetzung:

		I. Bimsstein.		II. Feinere Theile.		III. Gröbere Stücke.	
In Salzsäure löslich	Kalkerde	0,40		0,84		0,68	
	Magnesia	0,25		0,48		0,35	
	Eisenoxyd	0,28		0,54		1,86	
	Thonerde	0,75		1,31		1,64	
	Kieselerde	Spur =	1,68	Spur =	3,17	Spur =	4,53
In Salzsäure unlöslich	Kieselerde	72,84		71,44		63,07	
	Kalk	2,15		1,80		3,15	
	Magnesia	1,33		1,36		1,58	
	Thonerde	11,51		8,56		14,03	
	Eisenoxyd	4,07		3,30		6,87	
	Kali	1,28		1,86		1,87	
	Natron	2,65 =	95,83	3,74 =	92,06	3,86 =	94,43
	Wasser	2,25 =	2,25	4,61 =	4,61	1,14 =	1,14
			99,76		99,84		100,10

Von in verdünnter Kalilauge löslicher Kieselerde wurden folgende Mengen gefunden:

I.	II.	III.
5,2 Proc.	28,4 Proc.	3,4 Proc.

Es iſt demnach im feineren abſchlämmbaren Theil die Kieſelerde beinahe zur Hälfte im amorphen, in Kalilauge löslichen Zuſtande, woher es auch kommt, daß derſelbe mit Kalkmörtel eine ſehr harte Maſſe bildet.

Es iſt daher die Santorinerde, wie Heider ganz richtig gefunden hat, als ein Gemenge von Cement und Sand zu betrachten; das Cement iſt der feine abſchlämmbare Theil und der Sand ſind die auf dem Waſſer ſchwimmenden Bimsſteinſtücke und die gröberen Obſidianſtücke. Nur dem feinen Pulver, d. h. der darin in großer Menge vorkommenden amorphen waſſerhaltigen Kieſelerde verdankt die Santorinerde ihre Wirkſamkeit als Cement.

Es ließe ſich daher jedenfalls aus der Santorinerde ein noch wirkſameres Cement herſtellen, wenn man die feineren Theile von den gröberen durch Sieben trennen und nur die feineren mit Kalkmörtel vermengt anwenden würde. Da aber in der Praxis, namentlich zu Waſſerbauten, immer noch Sand zugeſetzt werden muß, ſo iſt dieß nicht nothwendig, vorausgeſetzt daß eben die Menge der Bimsſtein- und Obſidianſtücke nicht zu bedeutend iſt. Selbſtverſtändlich iſt, daß ſich nach der Menge der in der Santorinerde enthaltenen feineren Theile, welche die größte Menge von freier Kieſelerde enthalten, die Menge des zuzuſetzenden Kalkes und auch Sandes richten muß. Je mehr die feineren Theile vorherrſchen, deſto beſſer wirkt die Santorinerde als Cement und verträgt dann einen größeren Zuſatz von Kalk und Sand.

Es iſt klar, daß auch die chemiſche Zuſammenſetzung der Santorinerde nicht immer die gleiche iſt; ſie wird verſchieden ſeyn, je nachdem die feineren Theile oder die gröberen Stücke darin vorherrſchen.

XXXVII.

Beſtimmung des Kohlenſtoffes im Roheiſen, Stahl und Stabeiſen; von Bouſſingault.

(Schluß von S. 42 des vorhergehenden Heftes.)

Indem man den Kohlenſtoff des Roheiſens durch Vermittelung des Queckſilberchlorids iſolirt, beſtimmt man genau ſein Gewicht und conſtatirt gleichzeitig ſeine Natur; man weiß, ob der Kohlenſtoff, welchen man wägt, gebundener Kohlenſtoff, Graphit oder ein Gemenge der beiden Arten iſt, was die Verbrennung der Eiſencarburets nicht lehrt, obgleich dieſe Beſtimmungsmethode (welche dem Verfahren bei der Ele-

mentaranalyse der organischen Substanzen entlehnt ist) mit großer Genauigkeit das Gewicht des Gesammt-Kohlenstoffgehaltes im Roheisen und im Stahl gibt, wie Regnault bewiesen hat. Ich glaubte die Resultate der Kohlenstoffbestimmung durch die directe Verbrennung des Metalles mit denjenigen vergleichen zu müssen, welche ich erhielt, indem ich den Kohlenstoff nach seiner Isolirung mittelst Quecksilberchlorid in der Luft oder im Sauerstoff verbrannte. Zu diesem Zwecke benutzte ich den Apparat, dessen sich Dumas und Stas zur Verbrennung des Diamantes und des Graphits bedienten, mit der Abänderung daß ich das Porzellanrohr durch ein Rohr aus böhmischem Glase ersetzte.

Das diesen vergleichenden Versuchen unterworfene weiße Roheisen wurde in Pulverform und das Graueisen in dünnen Spänen auf dem Boden eines Platinschiffchens ausgebreitet und dieses im Glasrohre in einem Sauerstoffstrome zum Rothglühen erhitzt.

Anfänglich sieht man deutlich wie die Oxydation sich verbreitet und kann ihr Vorschreiten gut verfolgen. Bald aber verschwindet jedes Anzeichen, ob die Verbrennung noch fortdauert oder aufgehört hat. Dieß ist ein ernstlicher Uebelstand. Bei der Verbrennung von Diamant, von reinem Graphit, kann die Operation unterbrochen werden bevor sämmtlicher Kohlenstoff verschwunden ist; es genügt, nach dem Erkalten des Rohres den Sauerstoffstrom fortzusetzen um die Kohlensäure aus dem Verbrennungsrohre in den Kaliapparat zu treiben, worauf man das Schiffchen auf die Waage bringt; der Gewichtsverlust welchen dasselbe erlitt, gibt die Menge des verbrannten Kohlenstoffes. Beim Verbrennen einer Verbindung des Kohlenstoffes mit Eisen läßt sich hingegen diese Methode nicht anwenden; denn man hat in der That kein anderes Erkennungszeichen für die Beendigung der Verbrennung, als das Aufhören der Bildung von Kohlensäure. Glücklicherweise wurde dessen Constatirung durch die Einrichtung des Apparates ermöglicht.

Wenn man mit einigen Grammen Roheisen operirt, so muß der Sauerstoffstrom drei bis vier Stunden hindurch unterhalten werden; im Allgemeinen ist diese Zeit zur Verbrennung eines graphitfreien Roheisens hinreichend. Man unterbricht dann den Sauerstoffstrom, erhält aber das Rohr noch länger auf derselben Temperatur. Dann nimmt man die Condensationsapparate ab, wägt sie und notirt das Gewicht der Kohlensäure sowie des Wassers. Hierauf bringt man sowohl den Kaliapparat als auch das mit Bimsstein und Schwefelsäure gefüllte Rohr zur Wasserbestimmung wieder an ihre Stelle, und läßt von Neuem eine Stunde lang Sauerstoff durch den Apparat strömen. Nimmt das Ge-

wicht der Condenſatoren während dieſer Zeit noch zu, ſo war bei der erſten Wägung die Verbrennung noch nicht vollendet; man läßt dann ſo lange Sauerſtoff durchſtrömen, bis keine Kohlenſäurebildung mehr ſtattfindet.

Beſtimmung des Kohlenſtoffes im Roheiſen.

XI. Weißes Roheiſen von Ria. — Von dieſem Eiſen wurden 2,0 Grm. in Sauerſtoff verbrannt; die Verbrennung war nach drei Stunden beendet. Ich erhielt:

Kohlenſäure . . .	0,293 Grm.	= 0,0799 Grm. Kohlenſtoff
Waſſer	0,005 „	

Somit kommen auf 1 Grm. Roheiſen 0,03995 Grm. Kohlenſtoff.

Dieſes Reſultat ſtimmt mit dem bei der Beſtimmung des Kohlenſtoffgehaltes derſelben Roheiſenſorte mittelſt Queckſilberchlorides erhaltenen ſehr nahe überein.

Das condenſirte Waſſer habe ich als zufällig betrachtet, weil bei einem vorläufigen Verſuch das Gewicht des Bimsſtein-Schwefelſäurerohres um 0,003 Grm. zugenommen hatte.

Da das Sauerſtoffgas und das Kupferoxyd vollkommen trocken waren, ſo rührte das erſchienene Waſſer vielleicht von dem Korkſtopfen des Condenſationsrohres her. Die 2 Grm. des zum Verſuche verwendeten Roheiſens haben durch ihre Verbrennung ſicherlich nicht 0,002 Grm. Waſſer erzeugt, welche 0,0002 Grm. Waſſerſtoff repräſentiren.

XII. Graues, mit kaltem Winde erblaſenes Roheiſen von Ria. — 2 Grm. des mit der Hobelmaſchine in Späne verwandelten Eiſens wurden in Sauerſtoff verbrannt. Die Verbrennung dauerte zehn Stunden. Die Wägung des Kaliapparates wurde fünfmal vorgenommen. Das Waſſer wurde nicht geſammelt.

Nachdem der Apparat drei Stunden im Gange geweſen war:

	Kohlenſäure: Grm.
Erſte Wägung	0,218
zweite „	0,010
dritte „	0,016
vierte „	0,012
fünfte „	0,004
	0,260 = 0,071 Grm. Kohlenſtoff.

Demnach ergab ſich der Kohlenſtoffgehalt von 1 Grm. dieſes grauen Roheiſens, in Uebereinſtimmung mit der Beſtimmung durch Queckſilberchlorid, zu 0,0355 Grm.

Bei der Behandlung mit Aetzsublimat wird der aus dem Kohleneisen ausgeschiedene Kohlenstoff gewogen und eingeäschert; der durch die Verbrennung veranlaßte Verlust gibt die Gewichtsmenge desselben. Es bleibt noch zu untersuchen, ob die verbrannte Substanz reiner Kohlenstoff ist, wie ich dieß bisher angenommen habe.

XIII. Aus dem weißen Roheisen von Ria ausgeschiedene Kohle wurde unmittelbar nach ihrer Entfernung aus dem Wasserstoffstrom in welchem sie erkaltet war, gewogen, dann rasch in das Verbrennungsrohr gebracht und in demselben durch trockenes Sauerstoffgas verbrannt; die im Platinschiffchen zurückgebliebene Asche wurde vor dem Wägen im Wasserstoffstrome reducirt.

Ich erhielt:

Kohle	0,0565 Grm.		
weiße, aus Kieselsäure bestehende Asche .	0,0035 „		
verbrannte Substanz	0,0530 Grm.		
entstandene Kohlensäure	0,189 „	= 0,0515 Grm.	Kohlenstoff
Wasser	0,015 „	= 0,0017 „	Wasserstoff
		0,0532 Grm.	

Demnach enthielt die aus dem Roheisen abgeschiedene Kohle beinahe 2 Milligrm. = 3,2 Proc. Wasserstoff.

War dieser Wasserstoff mit dem Kohlenstoffe chemisch verbunden, oder in der als poröser Körper wirkenden Kohle zurückgehalten?

XIV. Aus weißem Holzkohlenroheisen von Ria abgeschiedene Kohle wurde, sogleich nach ihrem Erkalten in Wasserstoffgas, zwei Tage lang in ein trockenes Vacuum gebracht, und dann im Sauerstoff verbrannt.

Dabei wurde erhalten:

Kohle	0,235 Grm.		
reducirte Asche . . .	0,023 „		
verbrannte Substanz	0,212 Grm.		
Kohlensäure . . .	0,760 „	= 0,2073 Grm.	Kohlenstoff
Wasser	0,040 „	= 0,0044 „	Wasserstoff
		0,2117 Grm.	

Demnach war der Wasserstoff durch das Vacuum nicht vollständig ausgetrieben worden, die Kohle enthielt davon noch 2 Proc.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß dieser Wasserstoff den Kohlenstoff in den Eisencarbureten begleitet, man fand ihn im weißen Roheisen nicht in so bedeutender Menge; das bei der Verbrennung von 2 Grm. dieses Roheisens entstandene Wasser wog, ohne daß eine Correction vor-

genommen wurde, 0,005 Grm., entſprechend 0,0005 Grm. Waſſerſtoff; nach der allerdings ſehr berechtigten Correction aber 0,002 Grm., welche 0,0002 Grm. Waſſerſtoff repräſentiren. In den 2 Grm. Roheiſen wurden 0,08 Grm. Kohlenſtoff verbrannt, in denen ſich, wenn wir das Mittel der vorhergehenden Analyſen nehmen, 2 Milligrm. Waſſerſtoff hätten finden müſſen, welche bei ihrer Verbrennung 2 Centigrm. Waſſer geben mußten, alſo zehnmal mehr als erhalten wurde. Wir werden übrigens ſogleich ſehen, daß die aus dem Roheiſen extrahirte Kohle, wenn man ſie in einem anderen gasförmigem Medium erhitzt und erkalten läßt, keinen Waſſerſtoff mehr enthält.

XV. Ich erhitzte das von der Behandlung des weißen Roheiſens von Ria mit Queckſilberchlorid herrührende Queckſilberchlorür, anſtatt in Waſſerſtoff, in einem Strome von trockenem Stickſtoffgas zum Rothglühen, und ließ die von dem verflüchtigten Queckſilberſalze zurückgelaſſene Kohle in dieſem Gaſe erkalten. Zur Erzeugung eines anhaltenden Stromes von ſauerſtofffreiem Stickſtoff ließ ich trockene, von Kohlenſäure befreite atmoſphäriſche Luft über metalliſches Kupfer ſtreichen, welches durch Reduction geröſteter Feilſpäne dargeſtellt war; dasſelbe füllte ein Rohr von 1 Meter Länge, welches zur beginnenden Rothgluth erhitzt war. Das Kupfer fixirt in einem ſolchen poröſen Zuſtande den Sauerſtoff bei einer ſehr wenig erhöhten Temperatur, weßhalb dieſes Abſorptionsmittel von Dumas und mir bei der Gewichtsanalyſe der atmoſphäriſchen Luft benutzt wurde und ich glaube nicht, daß es ein beſſeres Mittel gibt um größere Mengen von Stickſtoffgas darzuſtellen.

Nach der Verflüchtigung des Queckſilberchlorürs wurde das die Kohle enthaltende Platinſchiffchen in das Verbrennungsrohr gebracht. Um die vollſtändige Austrocknung des zur Verbrennung beſtimmten Sauerſtoffgaſes zu conſtatiren, hatte man hinter dem Reinigungsapparate ein Proberohr eingeſchaltet, welches mit Schwefelſäure durchfeuchtete Bimsſteinſtückchen enthielt; das Gewicht dieſes Rohres nahm während der Dauer des Verſuches nicht zu. Ich erhielt nachſtehende Reſultate:

Kohle, in Stickſtoffgas erhitzt und erkaltet	0,0675 Grm.	
nach der Verbrennung blieb reducirte Aſche . . .	0,0065 „	
verbrannte Subſtanz	0,0610 Grm.	
Kohlenſäure	0,223 „	= 0,0608 Grm. Kohlenſtoff
Waſſer	0,005 „	= 0,0005 „ Waſſerſtoff

Die geſammelte Kohlenſäure enthielt, bis auf nahezu zwei Zehntelmilligrm., die im Platinſchiffchen verbrannte Kohle: dieß iſt der beſte

Beweis für die Abwesenheit des Wasserstoffes. Was die erhaltenen fünf Milligrm. Wasser anbetrifft, so läßt sich mit allem Grund annehmen, daß dessen Anwesenheit nur eine zufällige ist; seine Menge entspricht genau der bei der Verbrennung von 2 Grm. weißem Roheisen in trockenem Sauerstoffgase (XI) erhaltenen Quantität. Wenn wir diese geringe Wassermenge als ein Product der Verbrennung betrachten und die durch dieselbe repräsentirte Wasserstoffmenge dem gefundenen Kohlenstoff hinzuaddiren, so haben wir einen Gewichtsüberschuß von drei Zehntelmilligrammen.

Es läßt sich übrigens nicht wohl annehmen, daß die durch Vermittelung von Quecksilberchlorid aus dem Roheisen extrahirte Kohle Wasserstoff enthält, denn selbst wenn in dem Metalle verschluckter Wasserstoff zugegen wäre, so würde die starke Verwandtschaft des Chlors zu diesem verbrennbaren Körper denselben sicherlich von dem inmitten des Quecksilberchlorürs abgelagerten Kohlenstoffe ausschließen. Ich folgere daraus, daß die bei den beschriebenen Versuchen gefundene geringe Wasserstoffmenge dem Umstande zuzuschreiben ist: daß die Kohle in Wasserstoff zum Rothglühen erhitzt wurde und in diesem Gase erkaltete. Uebrigens will ich noch bemerken, daß bei den Bestimmungen des Kohlenstoffes im Roheisen, besonders aber im Stahl und Stabeisen, der durch die Gegenwart von Wasserstoff bedingte Gewichtsüberschuß sicherlich vernachlässigt werden kann; es war jedoch von Nutzen, denselben zu bestimmen, denn er erklärt uns, warum wir bei Behandlung von 2 bis 3 Grm. Roheisen mit Quecksilberchlorid und Erkaltenlassen der ausgeschiedenen Kohle in einem Wasserstoffstrom, ein wenig mehr Kohlenstoff finden können, als die directe Verbrennung des Metalles geben würde. Bei Stahl würde die Differenz sicherlich nicht zwei Zehntelmilligramme erreichen.

Ich betonte oben die Nothwendigkeit, das Schiffchen, welches die vom Quecksilberchlorür zurückgelassene Kohle enthält, in ein Glasrohr (Fig. 1, Seite 31) einzuschließen, um dasselbe bei Luftabschluß wägen zu können. Dieß ist übrigens eine Vorsichtsmaßregel, welche bei allen pulverförmigen Substanzen beobachtet werden muß, namentlich wenn dieselben so hygroskopisch sind, wie die aus einem Eisencarburet abgeschiedene Kohle. Nachstehend folgt ein Beleg für die Schnelligkeit womit diese Kohle den Wasserdampf der Atmosphäre anzieht.

XVI. Kohle aus weißem Roheisen, welche in einem Strom von trockenem Wasserstoff erkaltet war, wog:

unmittelbar nach der Entfernung aus dem Gasſtrom . . 0,077 Grm.
nachdem ſie eine Stunde lang der Luft ausgeſetzt war . 0,087 „

demnach hatte ſie in einer Stunde an Feuchtigkeit abſorbirt 0,010 Grm.
nach zweiſtündigem Verweilen an der Luft wog ſie . . 0,091 „

ſie hatte alſo in der zweiten Stunde an Feuchtigkeit aufgenommen . . . . . 0,004 Grm.

Stahl und Stabeiſen.

Beim Stahle, welcher weniger Kohlenſtoff enthält als das Roheiſen, wird das Eiſen durch das Queckſilberchlorid ſehr raſch chlorirt.

XVII. Cementſtahl. — Die Probe wurde von einer aus dem Ofen kommenden Stange genommen. Es war ein Blaſenſtahl; das Stabeiſen, welches zur Cementation gedient hatte, war aus Roheiſen von Ria erzeugt und die Probe war von dem ganzen Querſchnitte einer Bruchfläche genommen worden.

Die Späne wurden mit 20 Grm. Queckſilberchlorid behandelt.

1 Grm. von Nr. 1 gab:
ſchwarze, ſehr zertheilte Kohle . . . . . 0,009 Grm.
nach der Verbrennung und der Reduction, weißer kieſelſäurereicher Rückſtand . . . . . 0,0015 „
verbrannten Kohlenſtoff . . . 0,0075 Grm.

1 Grm. von Nr. 2 gab:
Kohle . . . . . 0,010 „
nach der Verbrennung und Reduction, Rückſtand 0,002 „
verbrannten Kohlenſtoff . . . 0,008 Grm.

1 Grm. von Nr. 3, ſtark gekohlt, gab:
Kohlenſtoff . . . . . 0,016 „

XVIII. Stabeiſen, aus Roheiſen von Ria dargeſtellt. — Das in einem Holzkohlenhohofen erblaſene Roheiſen war mit Steinkohlen verpuddelt worden.

Die Probe wurde mit dem Queckſilberchlorid im Achatmörſer zuſammengerieben. 1 Grm. derſelben gab:

ſchwarze, leichte Kohle . . . . . 0,0025 Grm.
nach dem Verbrennen und der Reduction, weißen kieſelſäurereichen Rückſtand . . . . . 0,0015 „
verbrannten Kohlenſtoff . . . 0,0010 Grm.

Stabeiſen, aus Ria-Roheiſen im Friſchherde mit Holzkohlen dargeſtellt. — Die Probe wurde mit dem Reagens im Glasmörſer zuſammengerieben.

1 Grm. gab:

schwarze voluminöse Kohle	0,009 Grm.
nach dem Verbrennen und der Reduction, weiße Kieselerde[28]	0,008 „
verbrannten Kohlenstoff . . .	0,001 Grm.

Bei einer vierzehn Tage währenden Cementation (acht Tage lang wurde das Eisen erhitzt, und acht Tage lang währte das Erkalten) nahm das Metall nur 8 Tausendtel und ausnahmsweise 16 Tausendtel Kohlenstoff auf. Man ersieht daraus, mit welcher Langsamkeit der Kohlenstoff beim Contact rothglühender Holzkohle mit Eisen in eine Eisenstange von ungefähr 1 Centimeter Dicke eindringt.

XIX. Cementstahl. — Derselbe war aus schwedischem Stangeneisen erster Marke auf dem Werke von J. Holtzer zu Unieux im Loire-Departement dargestellt. Beim Demontiren des Ofens wurden drei Proben ausgewählt; die durch dieselben repräsentirten Sorten waren:

Nr. 1, Eisen welches für das am schwächsten gekohlte angesehen wurde;

Nr. 2, Eisen welches mehr gekohlt war als Nr. 1;

Nr. 3, Eisen welches am stärksten gekohlt war.

Die Proben wurden mit der Hobelmaschine von dem Querschnitt des Bruches jeder Blasenstahlbarre abgelöst und die Späne im Glasmörser mit Queckfilberchlorid behandelt.

1 Grm. der Probe Nr. 1 gab:

Kohle	0,015 Grm.
nach der Verbrennung und der Reduction, kieselsäurereichen Rückstand	0,007 „
verbrannten Kohlenstoff . . .	0,008 Grm.

1 Grm. von Nr. 2 gab:

Kohle	0,022 „
nach der Verbrennung und der Reduction, kieselsäurereichen Rückstand	0,009 „
verbrannten Kohlenstoff . . .	0,013 Grm.

1 Grm. von Nr. 3 gab:

Kohle	0,025 „
nach der Verbrennung und der Reduction, kieselsäurereichen Rückstand	0,005 „
verbrannten Kohlenstoff . . .	0,020 Grm.

[28] Dieser bedeutende Kieselsäuregehalt rührt zum großen Theile vom Glase der Reibschale her.

XX. Schwediſches Stabeiſen vor der Cementirung. — Das zu dieſer Probe verwendete Material wurde mitteiſt eines Bohrers aus der ganzen Dicke einer Stange genommen; zum Zuſammenreiben mit Queckſilberchlorid wurde ein Achatmörſer benutzt. 1 Grm. der Probe gab:

ſchwarze voluminöſe Kohle	0,005 Grm.
nach dem Verbrennen und der Reduction, kieſelſäurereichen Rückſtand	0,002 „
verbrannten Kohlenſtoff	0,003 Grm.

Eine Probe von einem anderen Stabe genommen gab:

Kohlenſtoff	0,0026 Grm.

Eine in den Sammlungen des Pariſer Conſervatoriums der Künſte und Gewerbe aufbewahrte, nicht mit Angabe der Marke verſehene Probe gab:

Kohlenſtoff	0,002 Grm.

In den vierzehn Tagen, während welcher das Stabeiſen zu Unieux behufs ſeiner Umwandlung zu Blaſenſtahl im Cementirkaſten blieb, hat es an Kohlenſtoff aufgenommen:

Die Stäbe, welche in demſelben Grade gekohlt waren wie Nr. 1	5 Tauſendtel
Nr. 2	10 „
Nr. 3	17 „

Wenn man erwägt, mit welcher Langſamkeit der Kohlenſtoff in das in die Käſten des Cementirofens eingeſetzte Eiſen eindringt, ſo begreift man daß es keineswegs gleichgültig iſt, ob das Eiſen ſchon vor der Operation 3 Tauſendtel Kohlenſtoff enthält, alſo ein Drittel von dem Kohlenſtoffgehalt gewiſſer Stahlſorten.

XXI. Puddelſtahl. — Aus Roheiſen der Hohöfen von Ria dargeſtellt. Beim Puddeln erhält man, indem man den Friſchproceß bis zu einer gewiſſen Grenze treibt, Luppen welche noch ſo viel Kohlenſtoff enthalten daß das Eiſen die Eigenſchaften des Stahles beſitzt. Dieſe Luppen werden unter dem Stempelhammer gezängt und zu Stäben geformt.

Die Proben wurden mittelſt der Hobelmaſchine von der ganzen Querſchnittsfläche eines Stahlſtabes genommen; zum Zuſammenreiben der Späne mit dem Queckſilberchlorid diente ein Glasmörſer.

1 Grm. des Stahles gab:

Kohle	0,016 Grm.
nach dem Verbrennen und der Reduction, kieſelſäurereichen Rückſtand	0,004 „
verbrannten Kohlenſtoff	0,012 Grm.

Den Puddelstahl in Stäben unterwirft man zuweilen der Cementation, um einen gekohlteren Stahl zu erhalten.

Weicher cementirter Puddelstahl. — 1 Grm. dieses Stahles gab:

Kohle	0,0253 Grm.
nach der Verbrennung und der Reduction, Rückstand .	0,0105 „
verbrannten Kohlenstoff	0,0148 Grm.

Harter cementirter Puddelstahl. — Das Korn dieses Puddelstahles glich dem des grauen Roheisens; er zeigte einen bedeutenden Härtegrad.

1 Grm. dieses Stahles gab:

Kohle	0,040 Grm.
nach der Verbrennung einen grauen Rückstand, der vom Magnete nicht angezogen wurde	0,015 „
an der Luft verbrannten Kohlenstoff	0,025 Grm.

Es ist möglich daß der Rückstand etwas Graphit enthielt.

XXII. Gußstahl. — Der Blasenstahl wird zu kleinen Stücken zerbrochen und diese werden in mehrere Classen gesondert, nach dem Ansehen des Bruches. Für ein geübtes Auge wird dieses Ansehen zum Kennzeichen des Kohlungsgrades; auch ist diese Sortirung ohne allen Zweifel der delicateste Theil der Stahlfabrication wegen ihres Einflusses auf die Qualität der Producte. Loose von 15 bis 16 Kilogr., mit verschiedenen Verhältnissen der classificirten Stücke gebildet, werden im Tiegel eingeschmolzen und in Formen zu Zainen gegossen; letztere werden ausgeschweißt und unter dem Hammer zu Stäben von jeder Stärke ausgeschmiedet. Durch die Bearbeitung unter dem Hammer wird das Korn des Zaines bedeutend verändert und erlangt zuweilen eine solche Feinheit, daß der Gußstahl auf dem Bruche ganz homogen und compact erscheint.

Werkzeugstahl in Zainform; mit Glockenmarke.

Probe Nr. 1. — 1,5 Gram. gaben:

Kohle	0,015 Grm.
nach der Verbrennung und der Reduction, weiße Asche	0,0005 „
verbrannten Kohlenstoff . . .	0,0145 Grm.
also auf 1 Grm. Stahl . .	0,0097 „

Probe Nr. 2. — 1,5 Grm. gaben:

Kohle	0,0165	Grm.
nach der Verbrennung und der Reduction, Aſche	0,0010	„
verbrannten Kohlenſtoff	0,0155	Grm.
Auf 1 Grm. Stahl verbrannter Kohlenſtoff	0,0103	„

Derſelbe Stahl, ausgeſchweißt und ausgereckt.
1,5 Grm. gaben:

Kohle	0,018	Grm.
nach der Verbrennung und der Reduction, Aſche	0,005	„
verbrannten Kohlenſtoff	0,013	Grm.
Auf 1 Grm. Stahl	0,0087	„

Stahl in Zainform, ohne Marke.
1 Grm. gab:

Kohle	0,018	Grm.
nach der Verbrennung und der Reduction, Aſche	0,005	„
verbrannten Kohlenſtoff	0,013	Grm.

Derſelbe Stahl, nach dem Ausſchweißen und Ausrecken.
1 Grm. gab:

Kohle	0,010	Grm.
nach dem Verbrennen, Aſche	0,002	„
verbrannten Kohlenſtoff	0,008	Grm.

Werkzeugſtahl, in Zainform; mit Glockenmarke.
1 Grm gab:

Kohle	0,032	Grm.
nach dem Verbrennen und der Reduction, Aſche	0,014	„
verbrannten Kohlenſtoff	0,018	Grm.

Derſelbe Stahl, ausgeſchweißt und zu dünnen Stäben ausgereckt.
1 Grm. gab:

Kohle	0,0165	Grm.
nach der Verbrennung und der Reduction, Aſche	0,0045	„
verbrannten Kohlenſtoff	0,0120	Grm.

Es iſt nicht wahrſcheinlich, daß die von mir einer Stahlſtange von 15 bis 16 Kilogrm. entnommene Probe die durchſchnittliche Zuſammenſetzung des Metalles repräſentirt. Jedenfalls hat man nach den im Vorſtehenden mitgetheilten Reſultaten allen Grund anzunehmen: daß beim Ausſchweißen, deſſen Zweck die Beſeitigung der Blaſen iſt, ſowie beim Ausrecken des Stahles zu Stäben und Ruthen, eine gewiſſe Menge Kohlenſtoff verſchwindet, ſo daß dieſer Theil der Arbeit eine Art von Friſchen iſt. Aus den vorſtehenden Verſuchen würde ſich ergeben, daß beim Ausſchweißen und Ausſchmieden der Stahl 2 bis 6 Tauſendtheile Kohlenſtoff verloren hat.

XXIII. Zu Stäben ausgeschmiedeter und cementirter Gußstahl. — Für gewisse Zwecke wird der Gußstahl cementirt, in manchen Fällen sogar zweimal hinter einander. Beim Herausnehmen aus den Cementirkästen hat der Stab das charakteristische feine Korn des ausgeschmiedeten Gußstahles verloren. Die zur Untersuchung verwendete Probe war zweimal cementirt worden, sie besaß ein groß- und zugleich krummblätteriges Gefüge, silberweiße Farbe und eine große Härte. Von der Hobelmaschine wurde dieser Stahl nur sehr schwierig angegriffen.

1,5 Grm. dieses Stahles gaben:

Kohle	0,030 Grm.
nach dem Verbrennen an der Luft und der Reduction blieb ein schwarzer, offenbar graphitischer Rückstand, welcher wog	0,013 „
an der Luft verbrannten Kohlenstoff	0,017 Grm.
Nach der Verbrennung des Rückstandes in Sauerstoff und der Reduction hinterblieb eine kieselsäurereiche, graulich gefärbte Masse, welche wog	0,005 „
Menge des in Sauerstoff verbrannten Kohlenstoffes (Graphit)	0,008 Grm.

Demnach kommt auf 1 Grm. Stahl:

gebundener Kohlenstoff	0,0113 Grm.
Graphit	0,0053 „
Gesammtmenge des Kohlenstoffes	0,0166 Grm.

Dieser doppelt cementirte Gußstahl enthält nicht mehr Kohlenstoff als mehrere der untersuchten Blasenstahlsorten, unterscheidet sich jedoch von denselben durch sein Ansehen und durch die Gegenwart von Graphit, welchem er wahrscheinlich seine größere Härte verdankt.

XXIV. Wolframhaltiger Gußstahl (Wolframstahl). — Der Zusatz von Wolfram beim Umschmelzen des Cementstahles ertheilt dem Gußstahl Zähigkeit; derselbe erhält nämlich dann ein so dichtes Korn, daß er nach dem Hämmern auf dem Bruche compact erscheint.

Der Wolframstahl, dessen Kohlenstoffgehalt ich bestimmte, war von Hrn. J. Holtzer auf dem Hüttenwerke zu Unieux (Loire-Dep.) dargestellt worden und bildete prismatische Stäbe von nicht ganz 1 Centimeter Seite.

A. — Ein Stück von 1,23 Grm. wurde mittelst einer Platindrahtspirale in 100 K. C. Wasser von 80° C. eingehängt, in welches 20 Grm. Quecksilberchlorid gebracht worden waren. Nach Verlauf von 24 Stunden war die Reaction beendigt; es hatte sich Quecksilber reducirt.

Der Rückſtand, gewaſchen und getrocknet, wog 5,25 Grm.; am Filter waren 0,20 Grm. haften geblieben.

Kohle	0,018 Grm.
nach der Verbrennung und der Reduction blieb ein grauer Rückſtand von	0,007 „
verbrannter Kohlenſtoff . . .	0,011 Grm.
Demnach kommen auf 1 Grm. Stahl	0,009 „ [29]

Der Rückſtand von der Verbrennung des Kohlenſtoffes (0,007 Grm.) wurde vom Magnet angezogen; er enthielt daher Eiſen. Als er verbrannt wurde, verwandelte er ſich in ein rothes Pulver, in welchem einige gelbe Punkte zu bemerken waren.

B. — 1 Grm. von einem Wolframſtahlſtabe mittelſt einer ſtark gehärteten Feile abgelöster Späne wurden in einem Achatmörſer mit 20 Grm. Queckſilberchlorid und Waſſer zuſammengerieben. Die Chlorirung war nach einer halben Stunde beendigt; merkliche Mengen von Queckſilber hatten ſich nicht reducirt. Das entſtandene Chlorür wog nach dem Auswaſchen und Trocknen 8,3 Grm,; 0,16 Grm. waren auf dem Filter zurückgeblieben. Es wurde erhalten:

Kohle	0,015 Grm.
nach der Verbrennung, gelbliche Aſche	0,005 „
verbrannter Kohlenſtoff . . .	0,010 Grm.

Die gelbe Aſche nahm bei der Reduction durch Waſſerſtoff eine grauliche Farbe an, ohne ihr Gewicht zu ändern; ihre Färbung wurde alſo durch eine ſehr geringe Menge von Wolframſäure veranlaßt. Das Wolfram war ausgeſchieden worden, da der Stahl ſonſt beiläufig 1 Proc. von dieſem Metalle hätte enthalten müſſen, in der von der Kohle zurückgelaſſenen Aſche aber nur Spuren desſelben zugegen waren.

XXV. Uhrfederſtahl. — Zwei zuſammen 1,92 Grm. wiegende Uhrfedern wurden mit 100 K. C. Waſſer von 80° C. behandelt, in welchem 28 Grm. Queckſilberchlorid zerrührt worden waren. Man erhielt:

Kohle	0,032 Grm.
nach dem Verbrennen und der Reduction, graue Aſche	0,011 „
verbrannten Kohlenſtoff . . .	0,021 Grm.

Auf 1 Grm. Stahl: 0,0109 Grm. Kohlenſtoff.

Die reducirte Aſche wurde vom Magnete angezogen.

---

[29] Genauer 0,0092, wenn man den 0,011 Grm. verbrannten Kohlenſtoffes die 0,0004 Grm. Kohlenſtoff hinzurechnet, welche das dem Filter anhaftende Queckſilberchlorür zurückhielt.

XXVI. Stahl von einem Geschützrohre. — Die zu dieser Untersuchung bestimmten Späne wurden an verschiedenen Stellen desselben Rohres abgelöst.

2,045 Grm. dieser Stahlprobe wurden mit 35 Grm. Queckſilberchlorid und 100 K. C. heißem Wasser behandelt. Man erhielt:

Kohle	0,040 Grm.
nach der Verbrennung und der Reduction, graue magnetische Asche	0,028 „
verbrannten Kohlenstoff . . .	0,012 Grm.

Somit kommt auf 1 Grm. Stahl: 0,0059 Grm. Kohlenstoff.

XXVII. Stahl zur Fabrication von Gewehrläufen. — 1 Grm. Späne, auf der Drehbank abgelöst, wurden im Achatmörser mit 15 Grm. Aetzsublimat und der nöthigen Menge Wasser zusammengerieben; zur Chlorirung war kaum eine halbe Stunde erforderlich. Das Queckſilberchlorür lieferte:

Kohle	0,0055 Grm.
nach der Verbrennung und der Reduction, weiße Kieselsäure	0,0010 „
verbrannten Kohlenstoff . . .	0,0045 Grm.

Wie man sieht, besitzt diese Stahlsorte einen nur sehr geringen Kohlenstoffgehalt und weicht in dieser Beziehung von gewissen Stabeisensorten kaum ab, da in schwedischem Eisen von guten Marken ein Gehalt von 2 bis sogar 3 Tausendtheilen Kohlenstoff nachgewiesen worden ist. Nach Mittheilungen welche ich dem Artillerie-Major Caron verdanke, darf der Kohlenstoffgehalt des zur Fabrication von Gewehrläufen bestimmten Stahles nicht über 4 bis 5 Tausendtheile betragen. Dieses Verhältniß genügt, um dem Eisen die Eigenschaft zu verleihen sich schmelzen und gießen zu lassen, indem es in einen sehr weichen Stahl verwandelt wird. Man versichert, daß wenn es in der Technik möglich wäre, Stabeisen zu gießen, die aus Stabeisen gegossenen Gewehrläufe den aus weichem Stahl angefertigten vorzuziehen wären. Die Schmelzung von Stabeisen — ich sage nicht des chemisch reinen Eisens — läßt sich im Windofen wohl ausführen.

Hr. J. Holtzer hat 14 Kilogr. Stabeisen, welches aus Roheisen von Ria gefrischt war, in meiner Gegenwart geschmolzen und zu einem Zaine vergossen. Der Guß wird jedoch dadurch schwierig, daß die zum Schmelzen erforderliche Temperatur die besten Schmelztiegel so erweicht, daß sie dem vom flüssigen Eisen auf ihre Wände ausgeübten Drucke nachgeben. Die Operation ist nur dadurch im Großen ausführbar, daß

das Eisen durch Zusatz von einigen Tausendteln Kohlenstoff schmelzbarer gemacht wird, sich also in seiner Zusammensetzung dem weichen Stahl nähert. Uebrigens ist es möglich, daß man bisher noch kein reines Eisen geschmolzen hat, selbst nicht in chemischen Laboratorien; nicht weil diese Schmelzung unmöglich wäre — denn mittelst des Schlösing'schen Löthrohres läßt sich ja selbst Platin mit Leichtigkeit schmelzen, und wie ich selbst constatirt habe, sogar verflüchtigen —, sondern weil das Eisen bei hoher Temperatur die Kieselerde der Tiegel reducirt und Silicium aufnimmt; auch nimmt es erwiesenermaßen Kohlenstoff auf, wenn es in einer Atmosphäre erhitzt wird, welche gekohlte Gase — mit Einschluß eines der Verbrennungsproducte der Kohle, nämlich des Kohlensäuregases — enthält. Aus diesem Grunde enthält das Stabeisen nach dem Umschmelzen stets ein wenig mehr Kohlenstoff als vorher.

XXVIII. Mittelst des Schlösing'schen Löthrohres geschmolzenes Stabeisen. — Ich war in der École normale, im Laboratorium meines Freundes H. Sainte-Claire Deville bei einem Versuche zugegen, bei welchem 1 Kilogrm. Stabeisen geschmolzen, dann in eine Zainform gegossen und hierauf zu einem Stabe ausgeschmiedet wurde. Dieses Eisen zeigte sich weich und hielt alle Proben ab, welche ein Schmiedeeisen von guter Qualität verträgt.

2 Grm. Späne von diesem geschmolzenen Eisen wurden im Glasmörser mit 30 Grm. Queckfilberchlorid zusammengerieben. Man erhielt:

Kohle	0,010 Grm.
nach der Verbrennung und der Reduction, an weißem Rückstande	0,004 „
verbrannten Kohlenstoff . . .	0,006 Grm.

Somit kommt auf 1 Grm. geschmolzenes Eisen 0,003 Grm. Kohlenstoff.

Einen solchen Kohlenstoffgehalt zeigt auch das schwedische stahlartige Stabeisen, und man würde nur $1^1/_2$ Tausendtel Kohlenstoff zuzusetzen brauchen, um dieses Eisen in weichen Stahl für Gewehrläufe umzuwandeln.

XXIX. Krempeleisen (Kratzendraht). — Die im Verlaufe dieser Arbeit untersuchten Stabeisenproben zeigten einen Kohlenstoffgehalt von 1 bis 3 Tausendteln. Sollten weniger gekohlte vorkommen? Ich hoffte in dem sehr feinen, außerordentlich biegsamen und zähen Drahte, welcher unter dem Namen fer de carde vorkommt, ein kohlenstofffreies Eisen zu finden.

1 Grm. dieses Drahtes wurde mit 16 Grm. Queckfilberchlorid und Wasser im Achatmörser zusammengerieben. Man erhielt:

schwarze, sehr leichte Kohle	0,0010 Grm.
nach dem Verbrennen und der Reduction, Rückstand	0,0006 „
verbrannten Kohlenstoff . . .	0,0004 Grm.

Dieß ist das an Kohlenstoff ärmste Eisen, welches ich bisher unter den Industrieproducten angetroffen habe.

Durch die Behandlung eines kohlenstoffhaltigen Eisens mit Quecksilberchlorid wird der Kohlenstoff abgeschieden; dann wird derselbe gewogen und verbrannt. Durch vergleichende Versuche habe ich nachgewiesen, daß derselbe sich mittelst dieses Verfahrens ebenso genau bestimmen läßt, wie (in Form von Kohlensäure) durch directe Verbrennung des Roheisens und Stahles. Die Anwendung des Quecksilberchlorides bietet außerdem den Vortheil dar, daß eine Verwendung des Materiales in Form eines sehr zarten Pulvers — eine Bedingung welcher sich stets nur schwierig, zuweilen gar nicht entsprechen läßt — nicht erforderlich ist. Die Verbrennungsmethode wird keineswegs vereinfacht, wenn man den Kohlenstoff in dem von dem Eisencarburet hinterlassenen Rückstande concentrirt, indem man denselben mit Jod, Brom, Chlorsilber, Kupferchlorid oder schwefelsaurem Kupferoxyd behandelt. Die Wirkung dieser Agentien erweist sich oft als zum Verzweifeln langsam, während bei Benutzung von Aetzsublimat das Eisen, wie wir gesehen haben, binnen weniger als einer Stunde in Lösung geht.[30] Der, sey es mit Silber oder mit Kupfer gemengte Kohlenstoff, wird dann nach den Methoden der organischen Analyse bestimmt, aber diesen Kohlenstoff sieht man nicht, man weiß nicht ob er in *chemisch gebundenem* Kohlenstoff besteht, welcher an der Luft wie Zunder verbrennt, oder in *Graphit*, welcher selbst in einer Sauerstoffatmosphäre nur schwierig bei höherer Temperatur verbrennt, oder endlich, ob dieser Kohlenstoff, welchen man sämmtlich als Kohlensäure bestimmt, nicht ein Gemenge dieser beiden Modificationen ist. Wenn es sich aber um metallurgische Untersuchungen handelt, so ist es von Wichtigkeit nicht allein die Menge, sondern auch die *Natur* des Kohlenstoffes zu ermitteln.

So besaßen die Cementstahlproben XVII und XXIII sehr verschiedene physikalische Eigenschaften; die letztere zeichnete sich vor der ersteren durch glänzenden großblätterigen Bruch, besonders aber durch eine weit größere Härte aus. Gleichwohl enthielt jede dieser Stahlsorten 16 Tau-

[30] Zum Chloriren eines auf geschmolzenes Chlorsilber gelegten Stückchens Eisen ist eine verhältnißmäßig sehr lange Zeit (von acht bis vierzehn Tagen) erforderlich; überdieß ist es nothwendig, den Zutritt der atmosphärischen Luft zu vermeiden. Durch die Kupfersalze wird sehr fein gepulvertes Roheisen in einem bis zwei Tagen chlorirt.

sendtel Kohlenstoff. Bei Anwendung der Methode der directen Verbrennung zur Bestimmung des Kohlenstoffes würde dieß Alles seyn, was man erfahren hatte: von jeder Probe würde man eine Kohlensäuremenge welche 16 Tausendtel Kohlenstoff anzeigt, erhalten haben. Die mittelst Aetzsublimat ausgeführte Kohlenstoffermittelung ergab gleichfalls einen Gehalt von 16 Tausendteln, aber dieser Kohlenstoff war isolirt worden und es ließ sich erkennen, daß im Stahl XVII nur gebundener Kohlenstoff enthalten war, während die im Stahl XXIII vorhandenen 16 Tausendtel Kohlenstoff zum dritten Theile in Graphit bestanden. Auch lassen sich bei Anwendung von Aetzsublimat noch Kohlenstoffmengen bestimmen, welche so gering sind, daß sie bei der directen Verbrennungsmethode sicherlich übersehen würden. So erhielt ich aus 1 Grm. Kratzendraht 0,0004 Grm. Kohlenstoff; hätte ich dieses Eisen verbrannt und dazu 3 Grm. Metall verwendet, so würde die erzeugte Kohlensäure das Gewicht der zu ihrer Absorption dienenden Kaliapparate nicht merklich beeinflußt haben; während diese 4 Zehntel-Milligramme, welche nach Verflüchtigung des Queckſilberchlorürs sich fanden, ganz deutlich sichtbar waren, denn dieser schön schwarze Kohlenstoff bedeckte den Boden des Platinschiffchens in einer Länge von 2 Centimeter; er würde immer noch wahrzunehmen gewesen seyn, wenn er zwanzigmal weniger gewogen hätte. Man ist daher durch Anwendung des Queckſilberchlorids im Stande, nicht nur den Kohlenstoff mit großer Genauigkeit zu bestimmen, sondern auch die geringsten Mengen desselben im Stabeisen nachzuweisen, weil er in Folge seines fein zertheilten, dem des leichtesten Flatterrußes vergleichbaren Zustandes ein verhältnißmäßig großes Volum einnimmt.

XXXVIII.

Zur Bestimmung des Schwefels, Phosphors und Siliciums im Roheisen; von Dr. E. Richters, an der Bergschule zu Waldenburg.

Vor einiger Zeit gab mir die Untersuchung mehrerer Roheisensorten Gelegenheit, das von Gintl[31] zur Bestimmung des Schwefels mitgetheilte Verfahren nicht nur nach dieser einen Richtung hin, sondern

---

[31] Polytechn. Journal, 1868, Bd. CXC S. 113.

auch bezüglich seiner Anwendbarkeit zur Bestimmung des Phosphors und Siliciums vergleichend mit anderen Methoden zu prüfen. — Die nachstehenden, auf den Gegenstand bezüglichen Bemerkungen dürften vielleicht von einigem Interesse seyn.

Die sämmtlichen Roheisen zeichneten sich durch einen geringen Gehalt an Schwefel vortheilhaft aus. Zur Bestimmung desselben wählte ich einerseits das Verfahren von Lippert, genau nach der in Fresenius' quantitativer Analyse, 5. Auflage, gegebenen Anleitung, wobei theils von der Schwefelbestimmung des in der Salzsäure nicht löslichen Rückstandes absah, theils dieselbe ausführte, und andererseits das Verfahren von Gintl, welches ich nur in sofern abänderte, als ich statt des empfohlenen Aetznatrons, bei der Oxydation der vom Eisenchlorid nicht gelösten Substanz reines kohlensaures Natron wählte, nachdem ich mich vorher überzeugt hatte, daß hierdurch die Resultate nicht geändert wurden.

Nachstehend führe ich unter A die nach der Gintl'schen, unter B die nach der Lippert'schen Methode ohne Rücksichtnahme auf den etwaigen Schwefelgehalt des in Chlorwasserstoffsäure unlöslichen Rückstandes gefundenen procentischen Schwefelmengen, unter C den Schwefelgehalt des Rückstandes auf; D = Summe von B und C.

	A	B	C	D
Nr. 1 =	0,0604 Proc.	0,0333 Proc.	0,0230 Proc.	0,0563 Proc.
„ 2 =	0,0604 „	0,0300 „	deutliche Reaction, quantitativ nicht bestimmt.	
„ 3 =	0,0133 „	Spur „	0,0090 Proc.	—
„ 4 =	0,0302 „	0,0150 „	0,0140 „	0,0290 Proc.

Aus den angeführten Zahlen ergibt sich: 1) der bei der Lippert'schen Methode erhaltene, in Salzsäure unlösliche Rückstand der vier Roheisensorten enthielt stets Schwefel (das Filtrat gab mir niemals eine Reaction auf Schwefelsäure); 2) nur wenn dieser Schwefel bestimmt wurde, stimmten die erhaltenen Zahlen mit den Ergebnissen der Gintl'schen Methode in wünschenswerthester Weise überein. Ist es nun auch unzweifelhaft, daß sich der Schwefelgehalt mancher, vielleicht der meisten Roheisensorten, durch Behandlung mit Salzsäure vollständig in Schwefelwasserstoff überführen läßt, so erhellt doch aus den obigen Zahlen, daß, zumal bei sehr schwefelarmem Eisen, von einer weiteren Untersuchung des Rückstandes niemals Abstand genommen werden darf. Hierdurch aber verliert die Lippert'sche Methode viel von ihrer Einfachheit und ist ihr das Verfahren Gintl's sowohl in dieser Beziehung, wie auch des Umstandes wegen vorzuziehen, daß sich die Bestimmung des Phosphors sehr gut mit ihm vereinigen läßt.

Nach Gintl enthält nämlich der in Eisenchlorid unlösliche Rückstand auch allen Phosphor und fast den gesammten Siliciumgehalt des Roheisens, „so daß sich bei der Anwendung des besprochenen Verfahrens auch die Bestimmung des Phosphorgehaltes würde ausführen lassen und für Fälle wo es nicht auf äußerste Genauigkeit ankommt, auch eine Bestimmung des Siliciumgehaltes sich nebenbei ohne wesentliche Schwierigkeit erreichen lassen würde."

Da Gintl keine Belegzahlen mittheilte, so entschloß ich mich zur Ausführung einiger controllirender Versuche.

Bevor die Fällung des schwefelsauren Baryts erfolgte, war selbstverständlich die Flüssigkeit zur Beseitigung der gelösten Kieselsäure, welche gesammelt wurde, im Wasserbade eingedampft worden; ebenso wurde das Eisenoxyd, welches nach der Oxydation des im Eisenchlorid unlöslichen Rückstandes verblieb, in Salzsäure gelöst und durch Eindampfen die in demselben enthaltene Kieselsäure gleichfalls abgeschieden. Beide vereinigt repräsentirten die ganze Menge des in dem ursprünglichen Rückstande enthaltenen Siliciums.

Behufs Bestimmung des Phosphors wurde, nachdem die Schwefelsäure durch Chlorbaryum gefällt worden war, der Ueberschuß des Fällungsmittels als Sulfat entfernt, dieses abfiltrirt, das Filtrat mit Ammoniak im Ueberschuß versetzt und aus der ammoniakalischen Flüssigkeit das in derselben enthaltene Mangan mit Schwefelammonium abgeschieden, das Schwefelmangan abfiltrirt und aus dem Filtrate dann die Phosphorsäure in bekannter Weise als phosphorsaure Ammon-Magnesia gefällt. Andererseits wurde der gesammte Phosphor- und Siliciumgehalt genau nach den in Fresenius' analytischer Chemie, 5. Auflage, Seite 826 resp. 828 angeführten Methoden bestimmt. Besonders das erstere Verfahren vereinigt mit dem Vorzuge der Genauigkeit auch keineswegs den der leichten Ausführbarkeit, so daß eine einfachere und dabei doch hinreichend genaue Methode in hohem Grade wünschenswerth erscheinen muß; weniger zeitraubend und umständlich wie die des Phosphors ist bekanntlich die Bestimmung des Siliciums.

Nachstehend gebe ich die Resultate, welche nach der Gintl'schen und den beiden anderen Methoden erhalten wurden.

	Nach Gintl.		Nach Fresenius.	
	Phosphor	Silicium	Phosphor	Silicium
Nr. 1)	0,103 Proc.	1,180 Proc.	0,089 Proc.	3,640 Proc.
„ 2)	0,095 „	— „	0,100 „	— „
„ 3)	— „	0,616 „	— „	3,235 „
„ 4)	0,095 „	0,521 „	0,084 „	1,632 „

Hiernach gibt die nach der Gintl'schen Methode ausgeführte Phosphorbestimmung, worauf besonderer Werth zu legen ist, recht brauchbare Resultate, und wäre es bei der verhältnißmäßig sehr leichten Ausführbarkeit derselben wünschenswerth, dieß auch durch die Untersuchung anderer, zumal phosphorärmerer Roheisensorten in weiterem Umfange bestätigt zu sehen.

Dagegen fielen die Ergebnisse der Siliciumbestimmung nach Gintl durchweg viel zu niedrig aus, so daß sich das in Frage stehende Verfahren zur Bestimmung des genannten Elementes, wenigstens in kieselreichem Roheisen nicht eignen dürfte.

Noch bemerke ich, daß die von mir benutzte Eisenchloridlösung beinahe vollständig chemisch neutral war und in 100 Kub. Cent. 8 Grm. Eisen enthielt.

XXXIX.

Ueber die Constitution der Flamme des Schnittbrenners; von A. Baudrimont.

Aus den Comptes rendus, t. LXX p. 1138; Mai 1870.

Die Flamme des Schnittbrenners (sogen. Fledermausflügelbrenners) besteht bekanntlich aus einem dunklen Theile, welcher sich zunächst der Oeffnung des Metallbrenners befindet, dem das Gas entströmt, und aus einem den dunkeln Theil umgebenden leuchtenden Theile. Diese Erscheinung kam mir immer regelwidrig vor und schien eine Erklärung zu verdienen.

Bei aufmerksamer Untersuchung des dunkeln Flammentheiles bemerkte ich, daß sich im Inneren desselben zuweilen sehr glänzende funkelnde Punkte zeigten. Nähert man demselben ein Stückchen Papier, so entflammt sich dieses sofort. Diese Erscheinungen brachten mich auf den Gedanken, daß dieser Theil der Flamme eine ziemlich hohe Temperatur besitzen dürfte. Ich beabsichtigte diese Temperatur mittelst einer kleinen, aus Metalldrähten gebildeten Batterie zu bestimmen, deren Erfindung wir dem älteren Becquerel verdanken; vorher wollte ich mich aber überzeugen, ob ein Platindraht in diesem Theile leuchtend wird, wie die Platingewebe welche Gillard in seine Wasserstoffgas-Brenner brachte, um sie leuchtend zu machen. Ich führte demnach einen etwa $^1/_{10}$ Millim. starken Platindraht senkrecht in diesen Theil der Gasflamme ein; der-

selbe wurde sofort blendend weiß und gerieth in's Schmelzen. Als ich denselben Draht in den leuchtenden Flammentheil brachte, wurde er auch weißglühend, aber weniger stark als im dunkeln Theile und schmolz nicht; hält man ihn quer in die dunkle Flamme, so daß er durch dieselbe hindurchgeht, so bleibt er im mittleren Theile der Dicke dieser Flamme dunkel und wird nur an den Rändern oder in den äußeren Theilen derselben weißglühend.

Demnach besteht die dunkle Flamme aus zwei verschiedenen Theilen, nämlich aus einem mittleren, dessen Temperatur verhältnißmäßig sehr niedrig ist, und einem denselben umhüllenden, welcher eine Temperatur hat wo das Platin schmilzt.

Die Flamme eines Lichtes oder einer Kerze besteht aus drei verschiedenen Theilen: aus einem centralen dunkeln Theile, dessen Vorhandenseyn sich mittelst eines Drahtgewebes leicht nachweisen läßt; aus einem mittleren, leuchtenden, und aus einem äußeren, wenig leuchtenden, dessen Temperatur von Becquerel gemessen und zu 1350° C. gefunden wurde. Der mittlere leuchtende Theil ist bei der Flamme des Schnittbrenners von den beiden anderen Theilen getrennt.

Ich habe es bestätigt gefunden, daß der äußere Theil der Flamme einer starken Talgkerze (vier Stück auf ein Pfund) keine hinreichend hohe Temperatur erreicht, um das Platin zu schmelzen. Vorher habe ich mich versichert, daß der von mir benutzte Draht aus reinem Platin bestand und nicht, wie dieß zuweilen der Fall ist, silberhaltig war.

Daß der Platindraht nicht schmilzt, wenn man ihn senkrecht in die Flamme des Schnittbrenners hält, scheint mir Folge der Abkühlung zu seyn, welche er durch die umgebende Luft erleidet. Auch glaube ich, daß die Elemente der kleinen Becquerel'schen Thermosäulen variable Resultate geben müssen, je nach dem Durchmesser der zu ihrer Construction benutzten Drähte und je nachdem sie in die Flamme, deren Temperatur man bestimmen will, mehr oder weniger eingesenkt werden.

XL.

Ueber Cochinchina-Indigo; von Richard E. Meyer.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XL p. 253; Mai 1870.

Ich wurde von dem Ausschuß für Chemie unserer Industriegesellschaft mit der Untersuchung einer Probe von Cochinchina-Indigo beauftragt.

Dieser Indigo bildet platte Stücke von 3 bis 6 Grammen; ihre Form deutet darauf hin, daß sie durch Auspressen der feuchten Masse zwischen Leinwand erhalten worden sind, deren Eindrücke man auf ihrer Oberfläche sieht. Diese Stücke sind ziemlich leicht, porös, haften gut an der Zunge und nehmen beim Reiben ziemlich starken Kupferglanz an. Ihre Farbe ist ein reines, aber helles Blau, ohne Stich in Violett. Auf dem Bruche ist die Masse sehr homogen und läßt von Beimengungen eines fremden Körpers nichts bemerken.

Zunächst beschäftigte ich mich mit der Bestimmung des Gehaltes dieser Probe an Indigotin, im Vergleich zu mehreren anderen häufig angewendeten Indigosorten. Ich erhielt folgende Resultate:

	Procent
Cochinchina-Indigo, 1. Analyse: 52,2 Proc. } im Durchschnitt	51,85
„ „ 2. „ 51,5 „ }	
Bengalischer Indigo I, ordinärer dunkelblauer, schwer, nicht an der Zunge haftend	55,00
„ „ II (Grus), röthlich dunkelblau . . .	63,50
„ „ III, schön violettblau, leicht	68,25
„ „ VI, deßgl.	69,50
Guatimalo Indigo I, bräunlichblau, sehr ordinär	55,25
„ „ II, ordinärer hellblauer	57,75

Ich war nicht im Stande, mir Guatimalo erster Qualität, sowie Java zu verschaffen.

Die Bestimmungen sind nach der von Schützenberger in seinem Werke über die Farbstoffe angegebenen Methode mittelst zweifach-chromsauren Kalis gemacht worden.

Aus diesen Resultaten geht hervor, daß der neue Indigo zu den an Farbstoff armen Sorten zu rechnen ist. Nimmt man als Norm den (ostindischen) Indigo aus Bengalen von 69,5 Procent Farbstoffgehalt, welcher eine reiche Sorte bildet und gegenwärtig 29 Frcs. per Kilogrm. kostet, so stellt sich der Werth des neuen Indigos nach seinem Farbstoffgehalt zu 21,60 Frcs. heraus.

Der reine Farbeton, welchen dieser Indigo trotz seines geringen Farbstoffgehaltes zeigt, ließ vermuthen, daß in demselben die mineralischen Bestandtheile über die extractiven organischen Stoffe vorwalten müssen, um so mehr als seine schwefelsaure Lösung einen nur ganz unbedeutenden Rückstand auf dem Filter gelassen hatte — ein gewöhnliches Anzeichen der Gegenwart einer nur geringen Menge fremdartiger organischer Substanzen. Ich hielt es daher für wünschenswerth, diesen Indigo bezüglich der Menge der beim Verbrennen zurückbleibenden Asche mit

denjenigen analysirten Indigosorten zu vergleichen, deren Indigotingehalt ihm am nächsten kommt. Ich gelangte zu folgenden Resultaten:

Bengal I	gab beim Einäschern an Rückstand					6,63	Proc.
Guatimalo I	„	„	„	„	„	11,34	„
„ II	„	„	„	„	„	7,28	„
Cochinchina	„	„	„	„	„	22,36	„

Die oben ausgesprochene Vermuthung wird also durch diese Einäscherungen bestätigt; dieselben ergeben für den Cochinchina-Indigo einen ganz abnormen Gehalt an Mineralsubstanzen, welcher fast doppelt so groß ist wie bei Guatimalo I, der doch schon eine sehr hohe, die mittlere überschreitende Ziffer gibt.

Die qualitative Analyse der Asche der neuen Indigosorte ergab als vorwaltenden Bestandtheil phosphorsauren Kalk, von kleineren Mengen kohlensauren Kalkes begleitet; ferner Eisenoxyd, Thonerde, Magnesia und Natron, jedoch keine Spur von Kali. Ein geringer Kupfer- und Bleigehalt rührt wahrscheinlich von den bei der Fabrication angewendeten Gefäßen her. Was den Gehalt der Asche an Säuren betrifft, so herrschen, wie bereits bemerkt wurde, die Phosphorsäure und Kohlensäure bei weitem vor. Kieselsäure ist nur in geringer Menge, zum größten Theile in Form von Sand vorhanden; von Chloriden und Schwefelsäuresalzen sind nur Spuren zugegen.

Ein so großer Gehalt an Mineralsubstanzen dürfte auf eine fehlerhafte Fabricationsmethode hindeuten. Denn es ist einleuchtend, daß, wenn es gelänge den Indigo von diesen Bestandtheilen zu befreien, seine Qualität dadurch in bedeutendem Grade verbessert würde. Dieß ist jedoch ein Punkt, dessen Würdigung wir dem Fabrikanten überlassen müssen, welcher am besten beurtheilen kann ob es ihm möglich wäre, durch Veränderungen in seinem Fabricationsverfahren die Einführung dieser großen Menge von Mineralstoffen zu vermeiden, durch welche nur der Transport des Productes vertheuert und dessen Qualität verringert wird. Wenn es z. B. in jenen fernen Gegenden anginge, den fabricirten Indigo, bevor er in den Handel gebracht wird, mit Salzsäure zu behandeln, so würde es leicht seyn, die Phosphate und Carbonate, welche den größten Theil der Asche bilden, zu entfernen.

Ich habe mich überzeugt, daß die Salzsäure dem Cochinchina-Indigo 30,41 Proc. seines Gewichtes entzieht, indem sie außer den erwähnten Salzen eine gewisse Menge organischer Substanzen auflöst. Der so behandelte Indigo gibt nur noch 3,74 Procent Asche, anstatt der 22,36 Procent welche er vor der Behandlung mit Säure hinterließ, und sein

Indigotingehalt beträgt 74,7 Procent, so daß er eine ganz vorzügliche Sorte bildet.

Schließlich will ich über die von mir benutzte Methode zur Bestimmung des Indigotins einige Bemerkungen beifügen. Bekanntlich gründet sich dieses Verfahren auf die Oxydation der Indigschwefelsäure durch zweifach-chromsaures Kali in Gegenwart von Chlorwasserstoffsäure. Das Ende der Reaction wird durch die vollständige Zerstörung der blauen Farbe angezeigt, welche in dem Augenblicke stattfindet, wo sämmtliche Indigschwefelsäure zu Isatinschwefelsäure umgewandelt ist; da aber letzterer Körper der Lösung eine gelbe, öfters beinahe braune Färbung ertheilt, so ist es ziemlich schwierig, den Augenblick der Endreaction mit Genauigkeit zu erfassen. Durch diese Unsicherheit wird die Zuverlässigkeit der Methode etwas abgeschwächt; ich glaube jedoch, daß bei einiger Uebung der Fehler $^1/_2$ bis 1 Procent nicht übersteigt, was eine für alle technischen Bedürfnisse hinreichende Annäherung ist.

Ein anderer Punkt, auf welchen ich aufmerksam machen möchte, weil derselbe zu Fehlern Anlaß geben kann, ist die Stärke der zum Auflösen des Indigos bestimmten Nordhäuser Schwefelsäure. Ich habe nämlich gefunden, daß eine Säure von 1,85 specifischem Gewicht, welche an der Luft noch ziemlich stark raucht, nicht stark genug ist, um eine vollständige Auflösung zu bewirken. Erst bei Anwendung einer Säure von 1,89 specifischem Gewicht bin ich zu befriedigenden Resultaten gelangt.

XLI.

Ueber Thonerdehydrat, als neues Klärungsmittel für Zuckerlösungen behufs deren Polarisation; von Dr. C. Scheibler.

Die bisher bekannten Klärungsmittel für Zuckerlösungen, welche der optischen Untersuchung unterworfen werden sollen, erfüllen leider nicht immer ihren Zweck, und kommen namentlich in den letzten Jahren, wie mir scheint in Folge der modernen Scheidungsoperationen oder sehr neutral gehaltener Säfte, mehr und mehr Rohzucker in den Handel, deren Lösung für Polarisationszwecke nur sehr schwierig oder unvollkommen klar hergestellt werden kann. Es sind besonders die hoch polarisirenden weißen Producte, welche in der Regel mit Bleiessig gar keinen Niederschlag geben und einer eigentlichen Klärung nicht be-

dürfen würden, welche aber die störende Erscheinung bieten, daß sie trotz wiederholter Filtration durch Papier stets weißlich trübe oder sogenannte „opalisirende“ oder „nicht blanke“ Lösungen geben. Diese, sowie auch viele andere Zucker, die einer Klärung mit Bleilösung sich widersetzen, können oft durch Zusatz von Gerbsäure, die ich zu diesem Endzwecke vor einigen Jahren [32] empfohlen habe, dahin gebracht werden, daß sie mit Bleiessig einen Niederschlag und alsdann ein klares Filtrat geben. Nachdem aber neuerdings Gerbsäuresorten in den Handel kommen, welche mit der Fähigkeit, den polarisirten Lichtstrahl abzulenken, behaftet sind, ist auch dieses Mittel mißlich geworden, wenigstens nicht auf's Geradewohl anzuwenden, und dürfte daher ein anderes Klärungsmittel für derartige Zucker willkommen seyn. Ich kann nun für solche Fälle, wo es weniger auf Entfärbung als auf „Blankmachen“ einer Zuckerlösung ankommt, das Thonerdehydrat empfehlen, welches ich neuerdings mit ausgezeichnetem Erfolge benutze. Hr. Albert Langen aus Cöln hat auf meine Veranlassung durch zahlreiche Versuche im Vereinslaboratorio (zu Berlin), den Nachweis geführt, daß die Benutzung des Thonerdehydrats eine bequeme ist, nach keiner Seite Bedenken hat und namentlich aber ohne störenden Einfluß auf die Richtigkeit der Polarisationsergebnisse ist.

Man stellt sich das Thonerdehydrat am besten gleich in einer größeren, für viele Versuche ausreichenden Quantität in bekannter Weise dar, indem man eine nicht zu concentrirte Lösung von schwefelsaurer Thonerde oder von Alaun mit einem Ueberschusse von Aetzammoniak versetzt, den Niederschlag absitzen läßt und ihn durch Decantation oder durch Entfernen der überstehenden Flüssigkeit mit einem Heber, so oft auswäscht, bis alle Salze und das Ammoniak verschwunden sind, bis also rothes Lackmuspapier nicht mehr gebläut wird. Den hierbei bleibenden voluminösen Brei des Thonerdehydrats hebt man dann zum Gebrauche in einer verschließbaren Flasche auf. Von demselben wurden zur Klärung von 13,024 Grm. Zucker in einem 50 Kub. Cent.-Kölbchen, nach erfolgter Auflösung des letzteren, in der Regel etwa 3 bis höchstens 5 K. C. mittelst einer Pipette von weiter Spitzenöffnung, zugesetzt, zur Marke eingestellt, umgeschüttelt und filtrirt. Die so erzielten Filtrate waren allemal außerordentlich „klar“ oder „blank,“ zum Theil entfärbt und ließen sich vortrefflich polarisiren.

Um die Verminderung der Volumgröße kennen zu lernen, welche die benutzten 50 K. C.-Kölbchen nothwendig erleiden, durch das Hinein-

---

[32] Polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 309.

bringen eines festen Körpers, wurden von dem angewandten Thonerdehydrat 10 K. C. für sich verdampft, der Rückstand schwach geglüht und gewogen. Hr. Langen erhielt hierbei 0,2 Grm. Thonerde und da das specifische Gewicht der Thonerde = 4,15 ist, so nimmt die in 10 K. C. des Breies enthaltene Thonerde mithin den Raum von 0,048 K. C. ein. Da nun aber bei den Versuchen nur 3 bis 5 K. C. anzuwenden nöthig sind, so kann die Raumverminderung des Kölbchens höchstens nur etwa 0,015 bis 0,025 K. C. betragen, d. i. aber eine nicht in Betracht kommende Größe, weil der dadurch bedingte Fehler innerhalb der Grenzen der gewöhnlichen Beobachtungsfehler liegt. (Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1870 S. 223.)

XLII.

Darstellung von Flechtenspiritus; nach Sten-Stenberg von C. Stahlschmidt.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, daß die Cellulose der Pflanzen durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure in Traubenzucker übergeführt werden kann und man hat bis zur neuesten Zeit versucht diese Methode für die Gewinnung von Alkohol nutzbar zu machen, jedoch ohne Erfolg, denn die Ueberführung in Zucker erfolgt so langsam und ist so kostspielig, daß diese Methode mit den anderen üblichen nicht zu concurriren im Stande ist. Im Jahre 1867 mit der Untersuchung verschiedener Flechten beschäftigt, fand Prof. Stenberg in Stockholm, daß die Cellulose der Flechten unter anderen Eigenthümlichkeiten, welche sie mit der gewöhnlichen Pflanzencellulose verglichen darbot, auch diejenige zeigte mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure gekocht leicht und vollständig in Traubenzucker übergeführt zu werden. Gestützt auf diese Versuche sind seit der angegebenen Zeit circa 12 Flechtenbranntweinbrennereien in Schweden eingerichtet und in regelmäßigem Betrieb, ebenso einige in Norwegen und Finnland.

Die zur Untersuchung angewendeten Flechten waren Islandmoos, Mannmoos und Rennthiermoos, welche beim unmittelbaren Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure folgende Mengen Traubenzucker lieferten:

	Procente Traubenzucker von der angewendeten Moosmenge	aus der Stärke stammend	aus der Cellulose stammend
Mannmoos . . .	73,4	44	29,4
Islandmoos . . .	72	40	32
Rennthiermoos . .	68	4	64

Obgleich beim Rennthiermoos nur ein kleiner Theil aus der in dem Moos enthaltenen Stärke stammt, so eignet sich dasselbe dennoch ebenso gut wie die anderen zur Maischerzeugung, weil die Cellulose ganz wie die Moosstärke selber sehr leicht und vollständig in Zucker übergeführt wird, was um so wichtiger ist, als gerade das Rennthiermoos das verbreitetste und deßhalb am meisten angewendete ist.

Das mit Vorsicht gesammelte feuchte Moos wird an einem reinlichen Orte ausgebreitet und an der Luft getrocknet. Im staubtrockenen Zustande enthält es noch 10—12 Proc. Wasser; es wird dann in Säcke oder Körbe gepackt, eingefahren und in Schuppen aufbewahrt. Das trockene Moos ist sperrig und erschwert dadurch den Transport und die Aufbewahrung; um sich hierin jedoch eine Erleichterung zu verschaffen, preßt man es zusammen, oder mahlt es zu Pulver.

Die Ueberführung der Cellulose in Zucker geschieht durch Kochen mit verdünter Salzsäure und nicht wie sonst üblich mit Schwefelsäure, weil erstere energischer wirken soll und billiger ist als die letztere. Je nach der Reinheit des Mooses wendet man 7 — 10 Gewichtsprocente von 1,165 spec. Gewicht an und verdünnt dieselbe mit so viel Wasser, daß eine sechsprocentige Säure resultirt.

Man bedient sich dabei eines Holzbottichs von 170 Kubikfuß (0,52 Kubikmeter) Inhalt, welcher bei jeder Operation 1500 Pfd. Moos faßt und in welchen Wasserdampf von $1^1/_2$ — 2 Atmosphären Spannung eingeleitet wird. Moos und Säure portionenweise eingetragen und zeitweise unter Absperren des Dampfes durchgearbeitet, bilden gewöhnlich nach vier Stunden einen gleichförmigen Brei. In diesem Stadium ist aber die Zuckerbildung noch nicht beendigt, sondern das Kochen muß noch 4 — 5 Stunden fortgesetzt werden. Um sich über die Beendigung der Zuckerbildung zu orientiren, werden von Zeit zu Zeit Proben mit Glasstäben aus dem Kochgefäß genommen, welche, wenn sie sich nicht mehr butterartig anfühlen, die Beendigung des Processes anzeigen. Bildet nämlich die Probe im kalten Zustande eine nicht schmierige, aber ziemlich feste gelatinöse Masse, welche sich leicht als Ganzes vom Glase loslöst und mit dem Messer geschnitten glänzende Flächen zeigt, so ist die Zuckerbildung als beendigt zu betrachten. Sicherer bestimmt man

diesen Punkt, wenn man die Probe mit destillirtem Wasser verdünnt, filtrirt und einige Tropfen in Alkohol von 88 Proc. fallen läßt; entsteht dann eine Fällung, so muß noch weiter gekocht werden bis die Probe klar bleibt.

Die fertige Maische wird mit warmem Wasser gemischt, nochmals mit Dampf erwärmt und in entsprechend großen Gefäßen mit Kalk oder Kreide neutralisirt. Auf Kühlschiffen wird sie soweit abgekühlt, daß sie mit einer Concentration von 5 — 6 Proc. und 32 — 40° C. Temperatur in die Gährgefäße gelangt, in welchen man sie direct mit 5 — 8 Proc. Kunsthefe versetzt. Nach vier Tagen ist die Gährung beendigt, worauf man die Maische in einem Pistorius'schen Apparat abdestillirt. Nach den Angaben des Betriebsjournales erhielt man aus 103500 Pfd. gewöhnlichem Moos, entsprechend 73485 Pfd. reinem Moos, mit Hülfe von 7440 Pfd. Salzsäure, 6440 Pfd. Kreide und 15222 Pfd. Hefenmaterialien, 8820 Kannen oder 22075 Liter Spiritus von 50 Proc. Von diesen 8820 Kannen rühren 1446 von den Hefenmaterialien her, so daß auf das Moos allein 7374 Kannen, oder auf 20 Pfd. Moos nahezu 5 Liter 50procentiger Spiritus kommen.

Die ungemein geringe Concentration der Maische, die man zur Erzielung einer möglichst großen Alkoholausbeute anwendet, ist ein Uebelstand und man braucht dabei einen verhältnißmäßig großen Gährraum, ein großes Quantum Hefenmaterial und eine hohe 15 — 20° C. betragende Vergährungstemperatur. Diese Uebelstände werden nach Ansicht des Verfassers verschwinden, wenn die Ueberführung der Cellulose in Zucker durch Schwefelsäure vermittelt und nach der Operation die Säure durch Kreide als unlöslicher schwefelsaurer Kalk von der Maische entfernt wird.

Der Moosbranntwein hat einen an Genever erinnernden Geschmack, welcher von den in dem Moose nie fehlenden Tannennadeln und Zweigen herrühren soll. Der aus reinem Moose bereitete Spiritus besitzt einen angenehmen schwach mandelartigen Geruch und Geschmack, welcher durch Filtration durch Kohle beseitigt werden kann, so daß derselbe im gereinigten Zustande dem vorzüglichsten Getreide- oder Kornspiritus ebenbürtig zur Seite gestellt werden kann. (Im Auszuge aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1870, Bd. XIV S. 7.)

XLIII.

Ueber die Vorbereitung des Bieres für den Seetransport.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Die neueren Berichte aus Amerika und Asien über die vollständig gelungene Einführung englischer und deutscher Biere in den dortigen Verkehr lassen an uns erneut die Frage richten, auf welche Weise die Biere für den Seetransport geeignet und für südlichere Klimate vollständig haltbar dargestellt werden können.

Da die Ursache der weiter greifenden Veränderungen der gegohrenen Getränke in dem Vorhandenseyn der Hefenpilze liegt, die Lebensfähigkeit derselben aber bei 50° C. (40° R.) erlischt, so ist das Erwärmen des Bieres und des Weines auf diese Temperatur das einfachste, sicherste und geeignetste Mittel zum Zwecke der Conservirung dieser Flüssigkeiten. Für Wein hat bekanntlich Pasteur das Erwärmen auf 50 bis 60° C. als das beste Conservirungsmittel empfohlen, und die unter de Lapparent im Auftrage des Marineministeriums von Frankreich angestellten Erörterungen (man s. polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCII S. 245) ergaben, daß die Weinproducenten von Orleans, Béziers und Narbonne schon seit 1860 die Erwärmung des Weines betreiben, um denselben haltbar und für den Seetransport tauglich zu machen. Aber nicht bloß für Wein, sondern auch für Bier hat man das Erwärmen als Conservirungsmittel schon vor drei Jahren in Vorschlag gebracht, und zwar hat besonders der Bierbrauer Velten in Marseille sich ein deßfallsiges Verfahren patentiren lassen, über welches i. J. 1867 Habich Versuche anstellte, die ein günstiges Resultat lieferten. Wenn zu jener Zeit das Urtheil über den Werth der Methode noch getheilt war, so ist der Grund hierfür in dem Mangel hinreichender Erfahrungen zu suchen, welcher zu jener Zeit in Betreff des Verfahrens und seiner Tragweite herrschte. Im Verlaufe der letzten zwei Jahre, während welcher die Nachfrage nach Exportbier und der Bedarf an demselben gestiegen ist, hat man mit dem Velten'schen Verfahren weitere Versuche gemacht, und dieselben sind in solchem Grade günstig ausgefallen, daß schon mehrere größere Brauereien Flaschenexportbier durch Erwärmen mit dem günstigsten Erfolge herstellen. Es wandern aus böhmischen Brauereien nicht unbedeutende Quantitäten von Bier nach Schottland und dem südlichen Amerika, und dieselben haben sich als höchst werthvoll, preiswürdig und in jeder Weise conservirt für die Reise über den Aequator erwiesen.

Vollständig übereinstimmend mit den Ergebnissen der Habich'schen

Versuche sind die Resultate, welche unter der Leitung des Hrn. Prof. Dr. Fleck im chemischen Laboratorium der k. polytechnischen Schule in Dresden mit verschiedenen Bieren dortiger Lagerbierbrauereien angestellt wurden. Zur Untersuchung und Umwandlung in Transportbier wurden folgende Biersorten verwendet:

A) Bier aus der Brauerei zum Waldschlößchen, in welchem 4,8 Proc. Extract und 3,6 Proc. Alkohol enthalten waren;

B) Bier aus der Brauerei zum Felsenkeller mit 5,4 Procent Extract und 3,9 Proc. Alkohol;

C) Bier aus der Brauerei zum Feldschlößchen mit 5,9 Proc. Extract und 3,5 Proc. Alkohol;

D) Bier aus der Reisewitzer Actienbrauerei mit 6,0 Proc. Extract und 3,7 Proc. Alkohol.

Mit jeder dieser Biersorten wurden vier Flaschen gefüllt, von denen jede 3,4 Liter faßte und bis auf ungefähr 5 Centimeter Halslänge mit Bier angefüllt wurde.

Die Hälfte davon, also von jeder Sorte zwei Flaschen, wurde in ein Gefäß mit Wasser gebracht, nachdem vorher die Verkorkung und Verdrahtung der Flaschen auf das Sorgfältigste erfolgt war, und in dem Wassergefäß durch Erwärmung des Wassers auf 40° R. $^1/_2$ Stunde lang bei gleich hoher Temperatur erhalten. Hierauf wurde das warme Wasser aus dem Gefäße abgezogen und durch Wasser von 12° R. ersetzt, so daß der Inhalt der Flaschen sich sehr bald abkühlte.

Nachdem dieß geschehen war, wurden die Flaschen mit erwärmtem und die mit nicht erwärmtem Bier in einem geheizten Zimmer und in der Nähe des Ofens bei einer zwischen 15 und 20° R. wechselnden Temperatur 4 Wochen lang stehen gelassen und dann geöffnet. Das Aussehen der Biersorten war dem von Habich angegebenen ganz gleich. Die erwärmten Biere erschienen goldhell und hatten nur am Boden eine ganz dünne Lage granulöser Hefentheilchen abgeschieden. Das nicht erwärmte Bier kam, zumal das von A und C, wieder in lebhafte Gährung, so daß eine der Flaschen platzte, in der anderen aber Trübung, Kahnigwerden, Absetzen der schleimigen Hefentheile stattfand. Dabei hatte in dem erwärmten Biere von A eine Vergährung auf $^1/_4$° Saccharometeranzeige, in dem Biere B, C und D gar keine Attenuation stattgefunden, während in den ungewärmten Gefäßen das Bier von A um 0,8 Proc., von B um 0,3 Proc., von C um 0,3 Proc. und von D um 0,7 Proc. vergohren war.

Sodann wurden die Flaschen völlig entleert, und deren Inhalt in mit Papier bedeckten Gläsern bei einer Zimmertemperatur von 15 bis

18° R. stehen gelassen. Die erwärmten Biere wurden schal, trübten sich aber nicht eher, als bis die Essigbildung, welche nach Verlauf von 4 Tagen eintrat, Platz zu greifen begann, während nicht erwärmtes Bier, welches, frisch gezapft, einen gleichen Zeitraum in den Gläsern stand, schon nach 24 Stunden kahnig und nach 48 Stunden sauer zu werden begann.

Faßt man diese Erscheinungen zusammen, so gelangt man zu dem Resultate, daß die Erwärmung des Bieres das einzige und sicherste Mittel ist, um demselben mit der Transportfähigkeit eine bei Luftabschluß unbegrenzte Haltbarkeit zu verleihen.

Es erübrigt daher nur noch, den Umstand in Betracht zu ziehen, daß möglicher Weise mit der Erwärmung des Bieres und dem damit verbundenen Entweichen der Kohlensäure aus demselben gleichzeitig die letztere als ein Bestandtheil, welcher die Frische seines Geschmackes bedingt, verloren gehe. Diese Befürchtung ist, wenn die Erwärmung unter gasdichtem Verschlusse geschieht, völlig unbegründet, weil das Gas, welches während der Erwärmung aus dem Biere tritt, in dem frei gelassenen Flaschenraume unter einem Drucke bleibt, welcher bei der Wiederabkühlung den Wiedereintritt des Gases in das Bier bedingt. Damit dieß erreicht werde, müssen aber die Flaschen nicht nur gut verkorkt, sondern die Korke auch so wenig als möglich porös seyn. In dieser Hinsicht lehrten die zuerst angestellten Versuche, daß nur ganz gute Champagnerkorke anwendbar seyen, und daß, wo solche nicht zu beschaffen sind, ein anderes Dichtungsmittel gleichzeitig angewendet werden müsse. Letzteres wurde darin gefunden — und es hat sich ganz vortrefflich bewährt —, daß die Korke, welche zum Verschließen der zu erwärmenden Bierflaschen dienen sollten, vorher in eine Mischung von Paraffin und schmelzendem Colophonium längere Zeit eingetaucht und dann noch warm auf die Flaschen gesetzt wurden. Die Korksubstanz war mit Paraffin und Colophonium durchtränkt, welches bei 40° R. noch nicht schmilzt, also dem Korke vollständige Dichtheit verleiht, ohne die Qualität des Bieres im Geringsten zu gefährden. Das Bier behielt seinen vollen Kohlensäuregehalt auch nach vierwöchentlicher Aufbewahrung unverändert.

Was nun endlich den Apparat betrifft, mit welchem nach dem Velten'schen Verfahren die Erwärmung größerer Bierquantitäten bewerkstelligt werden soll, so ist bei demselben dem Kohlensäureverlust durchaus nicht genügend vorgebeugt. Im Gegentheil steht zu erwarten, daß ein mit dem Velten'schen Apparat conservirtes Bier sehr arm an Kohlensäure zum Transport gelangt. Prof. Fleck empfiehlt daher dem Betriebe einen Apparat, welcher in seiner Einrichtung die Darstellung sowohl von Flaschen- als von Faß-Exportbier gestattet, und gerade die Erzeugung

des letzteren garantirt eine dauernde Durchführbarkeit, insofern mit dem Faßtransport die Versendung größerer Mengen im kleinsten Raume geboten ist.

Dieser Apparat ist in Figur 15 abgebildet. A ist ein guß- oder schmiedeeisernes Gefäß von beiläufig 2 bis 3 Eimern Inhalt, welches in den Holzbottich B eingesetzt ist. Es ist mit einem dicht schließenden Deckel versehen, in welchem das Sicherheitsventil b, das Thermometer c zur Beobachtung der Temperatur des Bieres und das Rohr d einmünden. Durch letzteres wird das Bier aus dem Lagerraum in den Apparat gefüllt, und sodann in das Gefäß B auf 40° R. erwärmtes Wasser eingegossen, welches durch das Dampfrohr e auf gleicher Temperatur erhalten wird. Das genügend erwärmte Bier wird, nachdem durch den Hahn g das warme Wasser entfernt und darauf kaltes Wasser von 10 bis 12° R. in das Gefäß B geleitet und dadurch das Bier auf gleiche Temperatur abgekühlt ist, durch die Hähne a, a entweder in Flaschen oder in Transportfässer gefüllt, bei welchen letzteren eine vollständige Dichtung Haupterforderniß ist.

Ob nicht auch der Biertransport in eisernen oder kupfernen Cylindern, denen entsprechend welche zum Transport des Sodawassers dienen, mit Vortheil bewerkstelligt werden könnte, möchte kaum bezweifelt werden, in welchem Falle sich der Vortheil bietet, daß diese Cylinder, direct mit ihrem Inhalt erwärmt, die Conservirung des Bieres in der einfachsten Weise gestatten.

Der Gasdruck, welcher im Inneren der Exportflaschen oder des Gefäßes A wirkt, indem beim Erwärmen des Bieres die Kohlensäure entweicht, ist ein um so geringerer, je größer der freie Raum in dem Gefäße ist. Letzterer darf jedoch, soll nicht ein Verlust an Kohlensäure eintreten, nicht mehr als höchstens 5 Procent des Biervolumens betragen, also auf 100 Liter Bier 5 Liter freier Raum. Dann entspricht der Druck des Gases bei 40° R. nahezu 2 Atmosphären, welchen gegenüber sowohl Champagnerflaschen als auch Kupfer- oder Eisencylinder alle Mal genügende Widerstandsfähigkeit bieten. Die Befürchtung, daß mit der Erwärmung ein Zerspringen der Gefäße verbunden seyn könne, ist daher nur dann begründet, wenn Flaschen von schlecht gekühltem Glas oder Cylinder von schlecht genietetem oder zu dünnem Blech zur Anwendung gelangen.

Nach allem im Vorhergehenden Entwickelten steht der Darstellung des Exportbieres Nichts mehr entgegen, und es erhellt aus den bisher angestellten Versuchen zur Genüge, daß die Ansicht, es müsse das Exportbier zum Zwecke größerer Haltbarkeit besonders dick eingebraut oder vollständig vergohren seyn, durchaus nicht als Vorbedingung hingestellt wer-

den kann. Jedes Bier, auch das leichteste und schwächste, wird durch Erwärmung transportfähig. (Der Bierbrauer, 1870, Nr. 3.)

Miscellen.

Leroy's nichtleitende Belegung für Dampfkessel u. s. w.

Dieselbe findet unter dem Namen „Leroy's Patent Non-conducting Composition" seit einigen Jahren in England in Fabriken, Brauereien, auf Dampfschiffen ꝛc. vielfach Verwendung und ist kürzlich durch die Firma Posnansky und Strelitz, Berlin, Neue Friedrichsstraße 18 u. 19, auch in Deutschland eingeführt, wo sie bis jetzt besonders in Westphalen Verwendung gefunden hat.

Bekanntlich geht durch Strahlung von den Wänden der Dampfkessel, der Dampfrohre und der Maschinencylinder eine erhebliche Wärmemenge verloren, und ist man deßhalb schon lange darauf bedacht gewesen, diesen Wärmeverlust möglichst zu vermindern, indem man die Kessel ganz einmauerte, oder, wo dieß nicht möglich war, mit Holz oder mit Filz bekleidete, wie dieß bei Dampfcylindern und Dampfrohren ziemlich allgemein geschieht. Der Filz ist zwar ein schlechter Wärmeleiter, verdirbt aber nicht nur sehr bald und entzündet sich sogar, wenn in dem Dampfkessel Dämpfe von sehr hoher Spannung entwickelt werden, sondern er verhindert auch nicht den Zutritt der atmosphärischen Luft zu den Kessel- ꝛc. Wänden, so daß unter dem Einflusse des Sauerstoffes und der von dem Filze aufgenommenen Luftfeuchtigkeit die Wände leicht rosten. Andererseits gestatten Mauerwerk, Filz- und Holzbekleidung nicht, ein etwa im Kessel entstehendes Leck zeitig wahrzunehmen, wodurch eine nicht geringe Gefahr entsteht. Die oben erwähnte Composition ist dagegen vollkommen unverbrennlich, deckt die Kessel- ꝛc. Wände vollkommen luftdicht und wird von kaltem Wasser nicht angegriffen, wohl aber von kochendem Wasser; wenn daher in einem mit der Substanz bedeckten Kessel ein Leck entsteht, aus dem heißes Wasser entweichen kann, so wird an der betreffenden Stelle die Decke aufgelöst und das Leck sichtbar gemacht. Die Anwendung der breiigen Masse ist eine sehr einfache. Dieselbe wird mittelst einer Mauerkelle nach und nach in einer zwei Zoll starken Schicht auf die zu schützende Fläche aufgetragen und glatt gestrichen; getrocknet haftet sie dann Jahre lang, ohne den geringsten Riß zu bekommen und kann mit Oelfarbe angestrichen werden, um dem Ganzen ein freundlicheres Ansehen zu geben.

In Berlin sind Versuche gemacht in der Fabrik von H. F. Eckert und in der Fabrik für Eisenbahnbedarf in Moabit. In letzterer ist vor 7 Wochen ein aufrecht stehender Dampfkessel von 10 Fuß Höhe und 3½ Fuß Durchmesser mit einer 1¾ Zoll starken Schicht der erwähnten Composition bekleidet mit einem solchen Erfolge, daß man ohne Belästigung die Wangen an die Kesselwand legen kann. Die Brennmaterial-Ersparniß ist gewiß eine erhebliche, doch sind in dieser Beziehung hier noch keine exacten Versuche gemacht. Noch interessanter ist ein anderer Versuch, insofern hier eine längere Rohrleitung, durch welche einer von dem Dampfkessel entfernt liegenden Dampfmaschine der Dampf zugeführt wird, gleichfalls mit der erwähnten Bedeckung versehen ist; seit dieß geschehen, haben die Klagen des Maschinisten aufgehört, daß ihm mit dem Dampfe so viel tropfbar flüssiges Wasser zugeführt werde, das durch die auf dem langen Wege erfolgte Abkühlung sich niederschlug. Wie uns mitgetheilt wird, kostet der Quadratfuß zweizölliger Belegung 7½ Sgr. Es wäre wünschenswerth, daß exacte Versuche über die durch eine solche Bedeckung bewirkte Brennmaterial-Ersparniß angestellt würden. (Annalen der Landwirthschaft, X. Jahrgang, Nr. 6, S. 55.)

Ueber Strickmaschinen.

Die Lamb'sche Strickmaschine, von welcher eine eingehende Beschreibung im polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCI S. 6 mitgetheilt wurde, hat in der letzten Zeit verschiedene Verbesserungen erfahren.

Um feineres Strickgarn verarbeiten zu können, wurde die Nadelzahl — ursprünglich 96 — vermehrt, und zwar baut die Schweizer Firma Dubied und de Matteville in Couvet Maschinen mit auswechselbaren Nadelplatten verschiedener Nadelstärken, dagegen die amerikanische Lamb Knitting Machine Manufacturing Company — Generalagent Biernatzki und Comp. in Hamburg — sowie der Dresdener Fabrikant Georg F. Lange Maschinen mit mehr oder weniger (80 bis 170) Nadeln. Letztere haben auch eine kleine Aenderung im Nadelführungsmechanismus erhalten, um wie bei den Schweizer-Maschinen Doppelpatent stricken zu können.

Entgegen der mehrseitigen Behauptung, daß sich die Lamb'sche Maschine nur zur Erzeugung sogenannter Socken eigne, ist constatirt, daß auch ziemlich große Frauenstrümpfe verfertigt werden und daß nach dem von E. Thierfelder und dem Unterzeichneten in Prag zuerst eingeführten Verfahren die Maschinenstrümpfe jenen mit der Hand gestrickten vollkommen nachgeahmt sind, während bis dahin die Ferse mit dem Vorderfuß durch eine nachträglich zu bildende Quernaht verbunden werden mußte. —

Die mehrseitig gepriesene Hinkley-Strickmaschine ist — nach Erachten des Referenten — unbrauchbar, wenn auch die Construction eine sinnreiche genannt werden muß. Es ist bei dieser ebenfalls unmöglich, alle Fadengattungen gleich gut zu verarbeiten, die Maschine arbeitet wegen der Zahnstangenführung des Schlittens bedeutend langsamer als die Lamb'sche Strickmaschine; die Vorrichtung zum Zu- und Abnehmen ist dagegen einfach und schnell wirkend.

Die auf der Hinkley-Maschine gestrickte Arbeit ist stets flach und der Strumpf kann erst durch Zusammennähen vollendet werden, ohne hierbei die Façon und Schönheit der ähnlich fabrikmäßig erzeugten Strümpfe zu erreichen.

Der Ankauf dieser Maschinen kann demnach, auch wenn der Preis — 30 Dollars — ein niedrigerer würde, nicht empfohlen werden. (Dagegen spricht Ingenieur Kohn in den Mittheil. des nieder-österr. Gewerbevereines, 1870 S. 92, ein günstiges Urtheil über Hinkley's Strickmaschine aus.)

Uhland's prakt. Maschinen-Constructeur, 1870 S. 29, berichtet nach amerikanischen Quellen über eine neue Strumpfstrickmaschine von Carey, welche alle bis jetzt bekannt gewordenen übertreffen soll.

Bei der Carey'schen Maschine wirkt ein sogenannter Jacquard-Cylinder (Prisma), welcher sich um eine horizontale Achse abwechselnd dreht, auf die geraden Nadeln, wodurch die Arbeit in irgend einer Form, Länge und Breite ausführbar wird. Man behauptet über die Leistungsfähigkeit dieser Maschine, daß sie in fünf Minuten einen vollkommenen Strumpf fertigt. Näheres über die Einrichtung ist bis jetzt noch nicht bekannt geworden. Joh. Zeman. (Technische Blätter, 1870, erstes und zweites Heft, S. 98.)

Verbesserte Windfahne.

Sofern man nicht die Fahne eines Thurmes u. s. w. zu seinen Beobachtungen benutzt, und sich eine eigene Windfahne beschaffen muß, ist es sehr zu empfehlen, dieselbe mit 2 Flügeln auszustatten, die in einem Winkel von 45 Grad zusammenstoßen; eine solche Fahne behält eine ruhigere Stellung und wird vom Winde nicht so hin und her geschleudert, wie es bei Fahnen geschieht, die nur einen einfachen Flügel haben. Wenn es die Oertlichkeit gestattet, verlängert man die Fahnenstange auch wohl bis unter die Decke eines Wohnzimmers und versieht sie hier mit einem Zeiger als Radius der an der Decke aufgetragenen Windrose. Nicht nur erkennt man alsdann die jedesmalige Windrichtung mit Genauigkeit, man kann sie alsdann auch während der Nacht erfahren, was bei den gewöhnlichen Fahnen nur selten der Fall ist. (Aus Dr. Graeger's „Sonnenschein und Regen" S. 241.)

Zur Generatorfeuerung.

In einer längeren Abhandlung über das regenerative Gasofensystem („Technische Blätter" Bd. II S. 69) theilt C. Nehse unter Anderem seine Erfahrungen über die Zusammensetzung der Gase mit, welche bei der unvollkommenen Verbrennung verschiedener Brennmaterialien in den Generatoren gebildet werden. Analysen von Gas aus Kohks, welche bei Nehse's Anwesenheit in der Pariser Gasanstalt zu Vaugirard gemacht wurden, ergaben nur ein Gemenge von Kohlenoxyd, gemischt mit Stickstoff und einer kleinen Menge Kohlensäure von 2 bis 4 Proc. variirend, eine Zusammensetzung wie sie sich auch durch Berechnung ergeben würde.

Die Zusammensetzung des Gases welches aus Steinkohlen erzeugt wird, ist natürlich eine ganz andere. Nehse fand die Zusammensetzung, je nach der Art der Kohlen und dem Zustande des Gaserzeugers, folgendermaßen:

Kohlenoxyd . .	17	bis	22	Proc.
Wasserstoff . .	5	„	17	„
Kohlenwasserstoff	3	„	6	„
Kohlensäure . .	3	„	10	„
Stickstoff . . .	55	„	65	„
Sauerstoff . .	0,1	„	3	„

Im Mittel stellen sich diese Zahlen bei regelmäßigem Gang des Apparates und schwach backenden Kohlen auf:

Kohlenoxyd	23,7 Proc.
Wasserstoff	8 „
Kohlenwasserstoff . .	2,2 „
Kohlensäure	4,1 „
Stickstoff	61,5 „
Sauerstoff	0,4 „
	99,9

Der hohe Gehalt an freiem Wasserstoff hat seinen Grund in der Zuführung von Wasser unter die Roste, welches durch die strahlende Wärme des Feuers in Dampfform dem glühenden Brennstoffe zugeführt wird und dabei eine Zersetzung in Wasserstoff und Kohlenoxyd erleidet, die den übrigen Gasen beigemischt werden. Wenn auch durch die Verbrennung des so entwickelten Wasserstoffes nicht mehr Wärme erzeugt wird, als zu seiner Bildung nöthig war, so wird doch das Gemisch der verschiedenen Gase dadurch reichhaltiger an brennbaren Gasen, weil das Wasser und die glühenden Kohlen nur Kohlenoxyd und Wasserstoff bilden, beides brennbare Gase, glühende Kohlen und atmosphärische Luft aber Kohlenoxyd und Stickstoff im Verhältniß von ungefähr 1 Thl. brennbares Gas zu 2 Thln. nutzlosen Stickstoffes. Der freie Sauerstoff rührt unstreitig von dem Entweichen atmosphärischer Luft aus der Kohlenschicht her, ehe dieselbe die Roste erreicht hat.

Neues Verfahren zum Erhitzen von Steinzeuggefäßen in chemischen Fabriken 2c.

Bei der Ausführung von chemischen und pharmaceutischen Operationen im Großen ist es in der Regel nothwendig, zum Abdampfen und Destilliren Gefäße aus Steinzeug zu verwenden; bisher war es aber stets mit großen Schwierigkeiten verbunden, in solchen Gefäßen eine genügend hohe Temperatur zu erzeugen, ohne daß die benutzte Schale 2c. barst oder zersprang. Die Anwendung von freiem Feuer verursacht unvermeidlich das Zerspringen des Gefäßes und Sandbäder bieten dem Durchgange der Wärme zu großen Widerstand dar. Mit einem Dampfmantel ist es unmöglich, selbst nur Wasser bis zum Siedepunkte zu erhitzen, wenn man nicht eine so hohe Dampfspannung anwendet, daß ein sehr gefährlicher Druck auf die Wandungen des Gefäßes ausgeübt wird.

Kürzlich hat sich nun der Ingenieur J. A. Coffey in England eine Methode patentiren lassen, Steinzeuggefäße (Schalen, Blasen 2c.) ohne Gefahr des Reißens bis circa 370° C. auf bestimmte Temperaturen dauernd zu erhitzen, welche in Folgendem besteht. Das aus den schwersten Antheilen des Petroleum oder der Paraffinproducte

sorgfältig abdestillirte schwere Paraffinöl, dessen Siedepunkt über 360° liegt, wird durch Circulation in dem Röhrensystem eines Ofens erwärmt und dann in den Mantel des Steinzeuggefäßes geleitet. Aehnlich dem Wasser bei der Heißwasserheizung bewegt es sich durch die Aenderung seiner Dichte in Folge der Erwärmung und Abkühlung innerhalb des in sich geschlossenen Apparates hin und her. Aus dem Röhrensystem des Heizofens, in welchem durch Anwendung von Schiebern das Feuer beliebig regulirt werden kann, steigt das erhitzte Oel in einen luftdichten Behälter, in welchem ein Pyrometer angebracht ist, zweigt sich von hier aus durch verschiedene Röhren nach den Mänteln der einzelnen Gefäße ab und kehrt dann, kälter geworden, nach dem tiefsten Theile des Heizofens zurück. Da außerdem der Ab- und Zufluß zu den Mänteln der Gefäße durch Hähne und Ventile regulirt werden kann, so läßt sich die Temperatur in den Gefäßen sicher controlliren. Die Vorzüge dieser Heizmethode schließen außerdem eine Ersparniß an Brennmateriol ein, welche angeblich bis 30 Proc. gegen die Erhitzung mit Dampf beträgt. Das Oel kann keinen Geruch verbreiten und läßt sich, ohne Veränderung zu erleiden und ohne Absatz zu bilden, jahrelang benutzen. Die hierzu nöthigen, für das Paraffinöl völlig undurchdringlichen Steinzeuggefäße werden besonders angefertigt von der Firma Doulton und Watts in Lambeth, London. (Chemical News, vol. XXI p. 265; Juni 1870.

Ueber die Homologen des Schweinfurtergrün; von P. S. Abraham.

Ich habe kürzlich die Beobachtung gemacht, daß wenn man bei dem Verfahren zur Fabrication von Schweinfurtergrün (bekanntlich einer Verbindung von arsenigsaurem Kupferoxyd mit essigsaurem Kupferoxyd) anstatt des Essigsäuresalzes ameisensaures oder buttersaures oder valeriansaures Kupferoxyd anwendet, Verbindungen von derselben wohlbekannten grünen Farbe erhalten werden. Zur Darstellung des arsenigameisensauren Kupferoxyds wurden 4 Th. ameisensaures Kupferoxyd in möglichst wenig Wasser gelöst und der Flüssigkeit eine unter Anwendung einer geringen Menge Aetznatron bereitete Lösung von 4 Th. Arsenigsäure in ungefähr 50 Th. Wasser hinzugefügt, worauf das Ganze zum Sieden erhitzt wurde. Der entstandene gelbliche Niederschlag wurde bald sehr lebhaft grün, mit einem etwas gelblicheren Tone als ihn die Essigsäureverbindung zeigt. — Die beiden anderen erwähnten Doppelsalze wurden in ähnlicher Weise dargestellt, aber mit verschiedenen Verhältnissen von Kupfersalz und Arsenigsäure. (Chemical News, vol. XXI, p. 265; Juni 1870.)

Verfahren zur Bleiweiß-Fabrication, von J. G. Dale und E. Milner in Warrington.

Dieses Patent bezieht sich auf eine verbesserte Methode der Bleiweißdarstellung durch Einwirkung der doppelt-kohlensauren Alkalien auf Bleiglätte, Bleioxydhydrat oder unlösliche basische Bleisalze. Die Erfinder schlagen vor den Proceß auf folgende Weise auszuführen: Bleiglätte, Bleioxydhydrat oder ein unlösliches basisches Bleisalz wird mit einem Aequivalent doppelt-kohlensaurem Natron gemischt und so viel Wasser hinzugefügt, daß das Ganze einen steifen Brei bildet. Diese Mischung wird in einer passenden Mühle gemahlen, indem man die geeignete Consistenz der Masse durch zeitweiliges Zugießen von Wasser regulirt, bis die Ueberführung der Bleiverbindung in kohlensaures Salz erfolgt ist. Das erhaltene Bleiweiß wird hierauf gut gewaschen und filtrirt. Das kohlensaures Natron enthaltende Waschwasser wird auf doppeltkohlensaures Natron verarbeitet, und dieses zur Umwandlung neuer Mengen der erwähnten Bleiverbindungen in Bleiweiß benutzt. (Patentirt in England am 16. August 1869. — Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 7.)

Der Hydroextractor zum Filtriren flüssiger Druckfarben.

Statt flüssige Farben, wie sie in der Druckerei in Anwendung kommen, zu seihen, kann man dieselben auch mit Hülfe eines Hydroextractors von allen festen Stoffen, welche ihnen noch anhängen, reinigen.

Michel hat darauf in Frankreich ein Patent genommen. Er stellt sich einen Hydroextractor her, indem er die Seitenwand des sich drehenden Cylinders aus Messinggaze herstellt und die Umhüllung, welche den Cylinder umgibt, sich nach unten trichterartig verrengen läßt.

Bringt man nun die zu filtrirende Masse in den Siebcylinder hinein und dreht, so wird alles Flüssige in die äußere Umhüllung getrieben werden und durch den Trichter nach unten ablaufen, während alle festen Bestandtheile in dem Siebe zurückbleiben. Für Druckfarben in Druckereien, welche ziemlich schwerflüssig sind und sich aus diesem Grunde schwer filtriren lassen, ist diese Anwendung ganz zweckmäßig.

Es ist indessen anzunehmen, daß dieselbe nicht neu, sondern hier und da schon in Anwendung ist. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 25.)

Doppelseitiger Zeugdruck mit Hülfe der Aspiration.

Ernoux stellt nach seinem in Frankreich genommenen Patent zwei Platten aus Metall her, welche je nach dem Muster ganz und gar ausgeschnitten sind und bringt zwischen dieselben den Stoff welchen er bedrucken will. Das Ganze wird dann fest mit Hülfe von Schrauben zusammengeschraubt und auf einen Kasten mit hermetischem Verschluß gebracht, welcher mit zwei Röhren versehen ist, von denen die eine zu einem Farbereservoir geht, während die andere in eine Luftpumpe mündet.

Die Farbe dringt durch die hohlen Räume der Form hindurch und dringt auf beiden Seiten gleichmäßig in den Stoff ein. Um mehrere Farben zu erhalten, muß man die Operation öfter und mit verschieden ausgeschnittenen Platten wiederholen. (A. a. O.)

Die Entzündung schwarzgefärbter Seide in sich selbst.

Der Moniteur de la teinture theilt einen Fall mit, in welchem sich schwarzgefärbte Seide von selbst entzündet und zu einer bedeutenden Feuersbrunst Veranlassung gegeben hat, welcher für die Färber und Fabrikanten von Seidenstoffen von der größten Wichtigkeit ist.

Gegen 6 Uhr Morgens entwickelte sich eines Tages in dem Seidenwaaren-Magazin der HHrn. Behague und Paxer in Paris eine Feuersbrunst, welche von Packeten schwarzgefärbter Seide ausging, die frisch aus der Färberei gekommen waren. Das Feuer entstand im Inneren der Packete, wie man bei einigen festgestellt hat, welche man noch rettete, ehe sie vollständig verbrannt waren, und, nachdem das Feuer einige Zeit im Inneren der Packete geglimmt hatte, brach die Flamme hervor, welche das ganze Magazin erfüllte.

Glücklicherweise bemerkte man auf der Straße bald das Feuer und benachrichtigte die Feuerwehr davon, welche dann sehr bald dem zerstörenden Element Einhalt gebot..

Der dabei verursachte Schaden wird auf 25000 Francs angegeben. Das Magazin war versichert.

Die Sache ist außerordentlich beachtenswerth. Wir haben schon früher mitgetheilt, daß nach den Beobachtungen von Persoz [33] schwarzgefärbte beschwerte Seide, wenn sie auf 100° C. erhitzt wird und dann an die Luft kommt, sich von selbst entzündet. Es ist daraus ganz gut erklärlich, warum eben dieselbe Seide, wenn sie längere Zeit in großen Mengen zusammengeschichtet ist, anfängt sich so zu erhitzen, daß die Waare schließlich in Flammen aufgeht. Aehnliche Bemerkungen hat man auch noch bei mit Leinöl bestrichenen Geweben gemacht. Vor allen Dingen mögen sich die Seidenfärber diesen Fall als Warnung dienen lassen; denn ebenso gut, wie die Seide in der besprochenen Feuersbrunst im Magazin in Brand gerieth, konnte sie auch auf dem Lager des Färbers in Brand kommen und demselben auf diese Weise einen schweren Schaden zufügen. Wenn es sich um beschwerte Seide handelt, so versäume man nicht, dieselbe ein wenig feucht zu halten und auch dem Fabrikanten, welcher dieselbe zu ver-

[33] Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 495.

arbeiten hat, die größte Vorsicht anzurathen; denn bei der immer stärker werdenden Beschwerung der Seide ist es zu natürlich, daß dergleichen Fälle sich noch öfter ereignen werden, wenn nicht mit der größten Vorsicht verfahren wird.

Man hüte sich also, beschwerte Seide in trockenem Zustande längere Zeit in größeren Quantitäten aufzubewahren. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 24.)

Neues Beizmittel.

Zum Fixiren von Farben beim Färben und Drucken von Stoffen will J. S. Kipping in Manchester die bekannte Eigenschaft der Gelatine, des Gummis ꝛc. benutzen, nach Zusatz einer Chromsalzlösung durch Einwirkung des Lichtes in Wasser unlöslich zu werden und dadurch die beigemischten Farbstoffe zu fixiren. Es werden dazu die wie gewöhnlich zum Färben und Drucken vorbereiteten Farben mit Gelatine, Gummi oder dergleichen und einem chromsauren Salz gemischt oder auch, was aber weniger empfehlenswerth, in gewöhnlicher Weise gefärbt oder gedruckt und dann mit der Mischung von Gelatine ꝛc. mit einem Chromsalz behandelt. Zu einer wässerigen Lösung von käuflicher Gelatine wird doppelt-chromsaures Kali, etwa $^1/_6$ des Gewichtes der Gelatine, zugesetzt und zwar in einem nicht stark beleuchteten Raum. Das Verhältniß zwischen Gelatine und Wasser ist nach der gewünschten Consistenz der Farbe, sowie nach der Art des angewendeten Farbstoffes durch Versuche zu ermitteln. Der Mischung von Gelatinelösung und Chromsalz wird dann der Farbstoff zugesetzt. Nach dem Drucken werden die Stoffe dem Lichte ausgesetzt, durch dessen Wirkung der Farbstoff gewissermaßen in einem unlöslichen Medium eingeschlossen wird. Damit die Farbemischungen beim Drucken nicht gelatiniren, muß im Druckraum eine bestimmte Temperatur erhalten und die Farbebehälter etwa durch eine Gasflamme erwärmt werden. (Deutsche Industriezeitung.)

Biot und Thirault's Mordant für lösliches Anilinblau.

Ein Mordant für lösliches Anilinblau auf Baumwolle und für Jodgrün auf Wolle nach Biot und Thirault's französischem Patent ist eine circa 2° Baumé starke Lösung von Chlorzink. Die Baumwolle wird in der kalten Lösung einige Stunden lang herumbewegt und hierauf, ohne zu waschen, in dem mit etwas Chlorzink versetzten Bad von Anilinblau gefärbt, wobei man den Farbstoff in Portionen nach und nach zusetzt und die Temperatur von 50 bis 100° C. steigert. Die Wolle wird gebleicht und geseift, in der kochenden Chlorzinklösung gebeizt, dann durch ein heißes Bad von Tannin oder Galläpfelabkochung genommen und hierauf in der heißen Lösung des Jodgrüns, der man den Farbstoff portionenweise und nebenbei noch etwas Gerbsäure zusetzt, ausgefärbt.

Nach einer Erfahrung von G. Merz in Chemnitz läßt sich Baumwolle und Wolle intensiv mit Jodgrün färben, wenn man die Stoffe vorher stark mit Zinnoxyd beizt, z. B. durch Einlegen der Baumwolle in Präparirsalzlösung und hierauf Durchnehmen durch Salmiaklösung oder für Wolle durch Behandeln mit einer Zinnchloridlösung; hierauf werden die Stoffe gespült, einige Stunden in eine kalte Sumachabkochung eingelegt und dann in das heiße Färbebad gebracht. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 27.)

A. Rieu's Verfahren zur Darstellung von Krappfarbstoffen.

Schützenberger in Mülhausen (Elsaß) hat 1863 durch Erhitzen von Alizarin und Purpurin in reinem Wasser unter starkem Druck diese Farbstoffe in größerer Menge gelöst und hierauf krystallisirt erhalten. Auf dasselbe Princip gründet sich vielleicht die nicht veröffentlichte Darstellungsweise der Krappfarbstoffe von der Firma Meissonier in Paris, welche seit einiger Zeit große Quantitäten Krappextract für den Druck fabricirt, und dasselbe Princip liegt folgendem für Alfred Rieu in Frankreich neuerdings patentirten Verfahren zu Grunde. Gemahlener Krapp wird durch

Waschen mit kaltem Wasser von den Pectinstoffen und dem Zucker befreit, und hierauf in Trockenräumen getrocknet. Alsdann behandelt man ihn in starkwandigen Autoclaven mit reinem oder zur Entfernung des Kalkes schwach mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser, bei einer Spannung von 4 bis 5 Atmosphären und einer Temperatur von circa 150° C. Nach ¼ bis ½ Stunde läßt man die Flüssigkeit abfließen und in Trögen erkalten, wobei sie die gelösten Krappfarbstoffe in rothen Flocken fallen läßt. Die Mutterlauge wird anstatt reinen Wassers wieder mit demselben Krapp im Autoclaven zusammengebracht und nach ½stündiger Erhitzung abgelassen und so fort, bis der Krapp völlig erschöpft ist und durch frischen ersetzt werden muß. Die in der Kälte ausgefallenen Flocken werden auf Filtern gesammelt und hierauf getrocknet. Der Krapp wird in dem Autoclaven in einem Korbe aus dichtem Metallgewebe eingehängt; letzterer hängt an einer durch eine Stopfbüchse gehenden verticalen Welle, durch welche der Korb mittelst einer Kurbel oder Riemenscheibe von außen in Umdrehung versetzt werden kann, um die Berührung mit dem Lösungsmittel zu erleichtern. Der Hahn, durch welchen die Flüssigkeit aus dem Autoclaven abfließt, kann mit einem aus Filztuch hergestellten Filter verbunden seyn, um fortgerissenen Krapp zurückzuhalten. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 27.)

Das Indulin, ein neues Farbmaterial.

Herr Rudolph Knosp in Stuttgart, der unermüdliche Verbreiter neuer Farbmaterialien, hat wiederum ein neues Pigment in den Handel gebracht, welches sich weniger durch seine Brillanz als durch die Dauerhaftigkeit der Farbe auszeichnet, welche mit demselben erzielt werden kann. Dieses neue Farbmaterial, welches der Erfinder Indulin nennt, eignet sich zum Ersatz des in der Küpe aufgefärbten Indigo, besonders für Wolle. Die Farbe, welche das Indulin gibt, ist etwas lebhafter als diejenige, welche man mit Hülfe der warmen Küpe auf Wolle zu erzeugen im Stande ist. Dieselbe ist aber fast ganz so ächt als der Indigo, und die Leichtigkeit mit welcher der Farbstoff sich auffärben läßt, sichert demselben eine Anwendung zum Ersatz des so schwierig zu färbenden Küpenblau's.

Wir nähern uns also jetzt dem Zeitpunkt, in welchem die Führung der Küpen nicht mehr praktisch durchgeführt wird, sondern der in der Küpe gefärbte Indigo auf andere Weise einen Ersatz findet. Das Indulin, welches uns um einen Schritt der Lösung dieser Frage näher bringen soll, löst sich leicht in Wasser und gibt mit demselben eine hübsche röthlich-blaue Lösung, welche man direct zum Färben benutzen kann. Das Färben der Wolle geschieht einfach in einer Holzkufe oder in einem Zinnkessel kochend unter Zusatz von etwas Schwefelsäure und erfolgt ziemlich leicht, nur muß für die dunkleren Schatten eine etwas concentrirte Lösung in Anwendung gebracht werden, welche aber dann immer wieder durch Zusatz von neuem Farbstoff ergänzt werden kann, so daß man dabei nicht überflüssig an Farbstoff verliert.

Das neue Pigment ist für die Farbentechnik von entschiedener Wichtigkeit und wird gewiß, wenn es erst genug verbreitet ist, die warme Indigoküpe vielfach verdrängen.

Es muß noch hinzugefügt werden, daß Hr. Knosp auch Versuche angestellt hat, auf hellem Küpenblau auf Wolle jenen kupferrothen Schein hervorzubringen, welcher nur mit Aufwand von vielem Indigo gänzlich in der Küpe erzeugt werden kann. Man kann auf Wolle, die in der Küpe hell grundirt ist, durch Ueberfärben mit dem Indulin leicht jenen kupferrothen Schein erzielen und so ganz bedeutend an Indigo sparen. Dr. M. Reimann. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 25.)

Ueber gefärbtes Stärkemehl, insbesondere über die Bereitung und Anwendung der Carmoisinstärke; von Prof. Dr. Artus.

Der Luxus und Aufwand der Damenwelt bezüglich der Kleiderstoffe hat gegenwärtig eine solche Höhe erreicht, daß manchem, selbst bemittelten Familienvater es als eine Aufgabe erscheint, seinen Töchtern gegenüber den Anforderungen zu entsprechen. Es betrifft dieß hauptsächlich die Ballkleider; es erscheint heute eine Dame mit einem

weißen Ballkleide, bei der nächsten Saison soll es aber ein anderes, ein farbiges Kleid seyn, kurz es wird dieß geschafft, indeß oft mit großen Opfern und Ruin des Geldbeutels. Um daher diesen Calamitäten vorzubeugen, empfiehlt Verfasser die von ihm seit Kurzem erfundenen sogenannten Farbenstärken, mittelst welcher ohne erhebliche Kosten sich jede Dame, nachdem sie ihr weißes Kleid getragen, dann gewaschen hat, resp. waschen, auch stärken läßt, dasselbe mit einer farbigen Stärke versehen kann, durch welche sie ihr Kleid gefärbt sieht.

Ohne die vielen Nüançirungen hier zu beschreiben, will Verfasser sich vielmehr darauf beschränken, nur eine, und zwar die Lieblingsfarbe, offen hier mitzutheilen: es betrifft ein schönes Carmoisinroth. Um diese Farbenstärke zu bereiten, mit der die Kleider schön carmoisinroth gefärbt werden können, löse man 3 Theile Fuchsin in 20 Theilen Glycerin in der Weise auf, daß das Fuchsin in einen Mörser gegeben und mit etwas Wasser zu einem dicken Breie angerieben wird, worauf dann die 20 Theile Glycerin unter Umrühren zugesetzt werden. Durch diese Operation wird das Fuchsin sofort und vollständig gelöst, ohne daß man wie bisher nöthig hätte, Alkohol als Lösungsmittel anzuwenden. Nachdem durch den Zusatz des Glycerins das Fuchsin gelöst und die Masse eine gleichförmige Carmoisinfarbe angenommen hat, werden dann der Masse unter gehörigem Umrühren 150 Theile vorher fein zerriebene Stärke zugesetzt, worauf dann die Masse auf Horden, auf welche vorher ungeleimtes Druckpapier ausgebreitet war, gegeben und an der Luft getrocknet wird. Dieß also ist die Carmoisinstärke. Um nun damit ein weißes Kleid, nachdem es gewaschen worden ist, zu färben, wird, wie gewöhnlich, eine Partie davon genommen und mit kochendem Wasser behandelt, ähnlich wie man Stärke bereitet, und mit dieser Masse wird das Kleid oder der Stoff gestärkt und damit ist es zugleich gefärbt. Das Kleid oder der Stoff wird dann getrocknet und nach dem Trocknen etwas befeuchtet und dann mit einem heißen Eisen geglättet (gebügelt.) Zum Schlusse bemerkt der Verfasser noch, daß diese Carmoisinfarbe, wie hier beschrieben, zwar von Jedem leicht angefertigt werden kann, daß aber auch die Stärke von Bredt und Comp. in Barmen bezogen werden kann, wie auch dieses Fabrikgeschäft vom Verfasser noch andere Vorschriften zum Anfertigen von Farbenstärken erhalten wird, so daß die Kleider und andere Stoffe in jeder Nüançirung gefärbt werden können. (Zeitschrift des allgemeinen österreichischen Apotheker-Vereines.)

Ueber Weinmischung.

Um aus Anlaß eines praktischen Falles über eine in Frankreich übliche Weinbereitung näher unterrichtet zu werden, wurde über folgende Fragen Erkundigung eingezogen:

1) Was versteht man unter der Operation „travailler le vin," wodurch die Weinhändler in Bordeaux, Havre, Rouen u. s. w. den Wein für den Markt von Paris und anderen großen Städten, sowie des Auslandes präpariren?
2) Werden hierbei dem Weine Zusätze gegeben, wie Alkohol, südliche Weine, Zucker, Glycerin, Rosinen, Farbstoffe, Bouquet u. s. w. — und wenn — in welcher Form und Menge?
3) Werden diese Zusätze als gegen den Code pénal Art. 423 und 475, sowie gegen das Gesetz vom 10., 19. und 27. März 1851 über die Unterdrückung gewisser Betrügereien im Waarenverkauf verstoßend, angesehen und verheimlicht, oder werden sie offen betrieben?
4) Kommen Verurtheilungen auf Grund obiger Gesetze vor? wie häufig und in welchem Strafmaaße?

Hierauf wurden von unterrichteter Seite folgende Antworten gegeben:

1) travailler le vin will heißen: eine Sorte Wein mit einer anderen Sorte Wein vermischen, d. h. eine gewisse Quantität Wein aus dem mittäglichen Frankreich, welcher sehr wohlfeil ist (Départements Hérault, Pyrenées-Orientales, Aude, Gard etc. etc.), mit dem in Bordeaux (Gironde), in Burgund (Côte d'or und Yonne), in Beaujolais (Rhône, Saône et Loire), Mâcon gezogenen theureren Weinen zu vermischen, um einen niedrigeren Preis zu erzielen.

In Bordeaux wird zu diesem Zwecke gewöhnlich ein dortiger leichter weißer Wein gewählt, mit Roussillon (Pyrenées Orientales) oder Narbonne (Aude) — rothem Wein — gemischt und mittelst der Mischung des Veilchensyrups das Bouquet des wirklichen rothen Bordeaux-Weines beigebracht.

Der jeweilige Preissatz bedingt natürlich die gegenseitigen Quantitäten, welche gemischt werden.

2) Die Mischung (le vinage) ist gesetzlich erlaubt, d. h. es darf dem Weine Alkohol bis zu 18° beigemischt werden, und der Alkohol kann 3/6 (Geist) vom Wein oder rothen Rüben (betteraves) seyn.
3) Alle Ingredienzen sind verboten, ob sie der Gesundheit nachtheilig seyen oder nicht, und es ist der Chemie ein Leichtes, die Bestandtheile des Getränkes zu ermitteln.
4) Das Fälschen des Weines ist mit einer Geldbuße von 25—1000 Frcs. und einer Gefängnißstrafe von 4 Tagen bis zu einem Jahre bestraft. Der gefälschte Wein wird in die Straße geschüttet.

In Lyon sind Fälschungen selten, was wohl von dem relativ mäßigen Preise der in der Gegend producirten guten (Beaujolais) Weine abhängt.

Jede Woche gibt es dagegen in Paris (Bercy) Verurtheilungen gegen Wein-Débits, welche eine gewisse Quantität Wasser unter den Wein mengen. Um so mehr schreitet man folglich gegen diejenigen Verkäufer vor, denen durch die Analyse bewiesen ist, daß ihr Wein verbotene Substanzen enthält. Wenn die in Paris in Beschlag genommenen Weine der Gesundheit nicht schädlich sind, werden sie confiscirt und an die Administration der Spitäler ausgetheilt. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1870, Nr. 26.)

Tintenflecke so zu entfernen, daß die darunter liegende Schrift entdeckt werden kann; von J. Trapp.

Zuweilen kommen große, dicke, absichtlich gemachte Tintenflecke auf Papieren vor, um darunter liegende Schriftzüge, Zahlen oder Namen zu verdecken. Wird der Tintenfleck bald nach dem Schreiben der Schriftzüge oder Zahlen gemacht, so ist die Auffindung derselben schwerer; wird dagegen der Tintenfleck nach Wochen oder Monaten auf die Schriftzüge gemacht, so ist die Entdeckung eine leichtere. Man zeichne zuerst den ganzen Tintenfleck auf ein Stück Papier und copire Alles, was um den Klex und innerhalb desselben etwa noch sichtbar ist, oder vielleicht durchschimmert. Dann nehme man das mit dem Tintenfleck versehene Schriftstück und wasche sehr allmählich und vorsichtig den Klex mit einer schwachen Oxalsäurelösung, mittelst eines Pinsels. Es wird auf diese Weise Schicht für Schicht des Tintenklexes weggewaschen, bis endlich die darunter liegenden Schriftzüge anfangen hervorzutreten. Jetzt höre man auf, d. h. man wasche nicht weiter mit der Oxalsäurelösung, weil sonst auch die darunter liegenden Schriftzüge fortgewaschen werden würden. Man wasche vielmehr den halb- oder theilweise entfernten Tintenklex mit reinem Wasser und trockne das Schriftstück. Es werden die früheren Schriftzüge, Zahlen oder Namen, welche mit Tinte begossen waren, deutlich genug im schwärzlichen Klex zu sehen seyn. (Pharmaceutische Zeitschrift für Rußland.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XLIV.

Waage zum Abwägen der Zaine in der Londoner Münze, von R. S. Short in London.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1870, S. 164.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

E. Dumas, vormaliger Münzdirector in Bordeaux und in Rouen, derzeit Münzwardein in Paris, bespricht in unserer Quelle die Fabricationsweise der Gold- und Silbermünzen zu London in einer längeren, sehr interessanten Abhandlung, welcher wir zunächst die Beschreibung und Abbildungen der von R. S. Short (Firma: Grave, Short und Fanner in Saint-Martin-le-Grand) construirten Waage zum Abwägen der Zaine entnehmen.

Bei einer Belastung von 1200 Troy Unzen (37,323 Kilogrammen) gibt das Zulagegewichtchen von 1 Grain (64,8 Milligrammen) noch einen deutlichen Ausschlag der Zunge, was einem Empfindlichkeitsquotienten von $^1/_{576000}$ entspricht.

Die Waage ist mit einer sehr zweckmäßig angeordneten Arretirungsvorrichtung versehen, und in Figur 10 bis 12 in der Ansicht und im Detail abgebildet.

Die Schalen N, von denen die links hängende durch die Griffe G gehalten ist, ruhen im Falle der Nichtbenutzung der Waage auf den Tischchen M. Gleichzeitig ist der Waagebalken T durch das auf und ab bewegliche Rahmengestell R unterstützt, um die Berührung der Messerschneide U mit der Stahlpfanne c aufzuheben.

Die abzuwägenden Zaine, aus welchen alsdann die Münzplatten ausgeschnitten werden sollen, kommen in die eine, die Gewichte in die andere Schale N.

Hebt man nun den Handgriff A, so wird zunächst vermittelst der in Figur 10 punktirt gezeichneten, excentrisch angeordneten Rolle B der Hebel C und weiterhin die durch Scharniere verbundenen Stangen F in Bewegung gesetzt, wodurch die Griffe G von der Schale entfernt werden.

Zugleich drückt die neben B befindliche Rolle I das Röllchen J nieder und veranlaßt dadurch eine Drehung der Welle K mit den beiden Excentern L. In Folge dessen werden die Führungsstangen mit den Unterlagstischchen M beiderseits abwärts gezogen und die Schalen N frei, welche alsdann ihre Aufhängepunkte belasten.

Die Rolle O, welche durch die angezeigte Bewegung des Griffes A ebenfalls in Drehung versetzt wird, veranlaßt endlich das Herabgehen des Arretirungsrahmens R des Waagebalkens T, bis dieser mit dessen Drehachse, der Messerschneide U frei auf der Stahlpfanne c aufliegt. Das untere Ende des Rahmens R findet im Bronzefutter d eine verticale Führung und ruht mit einem unten angebrachten Röllchen auf dem einarmigen Hebel P, welcher durch die genannte Rolle O nach abwärts gedreht wird.

Nach beendeter Ausrückung beobachtet man während der Wägung den Zeiger auf der Scala Y und hebt nach deren Vollendung, durch Zurückführung des Handgriffes A in die ursprüngliche Lage, die Waage wieder aus, wornach die einzelnen Theile die Stellung in Fig. 10 einnehmen.

Der Waagebalken ist 48 franz. Zoll (1,2192 Meter) lang; es beträgt demnach die Armlänge 24 Zoll (0,6096 Meter).

In Figur 11 ist das Detail der Drehachse des Waagebalkens in größerem Maaßstab dargestellt.

S bezeichnet das Lager am beweglichen Arretirungsrahmen R zur Unterstützung des Waagebalkens während der Nichtbenutzung. U ist die Messerschneide, welche die Pfanne c zur Unterlage erhält. In Wirklichkeit wird die Stellung dieser Pfanne durch Keile genau justirt; der Einfachheit der Zeichnung halber ist dieß in der Abbildung durch mit Schrauben versehene Ständer angedeutet.

Die Aufhängung der Schalen ist aus Fig. 12 zu entnehmen. V und W bezeichnen hier Messerschneide und Pfanne. Das Schräubchen Z am Rahmen R hat den Zweck, durch leichte Berührung des Waagebalkens T während der Ruhelage die Erschütterungen von den das Waagezimmer umgebenden Streckwerkstätten aufzuheben.

Short hat noch eine zweite, ebenfalls in der Londoner Münze mit höchst befriedigendem Erfolg in Verwendung befindliche Waage zur Abwägung der Silberstangen im Streckwerk ausgeführt, welche für eine Belastung von 5000 Troy Unzen (155,515 Kilogrm.) per Schale gebaut ist.

Die Construction dieser Waage weicht in einigen Punkten von der

oben beschriebenen ab; in Fig. 13 ist der Waagebalken mit dem Obertheil des Arretirungsrahmens R skizzirt.

Der Rahmen R trägt auf der oberen Seite drei kleine Stützen S^1, S^2 und S^3, von denen S^1 und S^3 den Aufhängepunkten, S^2 der Drehachse zugehören.

Die Stützen S^2 und S^3 enden in conische Spitzen, welche in entsprechende Vertiefungen des Waagebalkens eintreten und dadurch denselben nöthigen, stets eine bestimmte Stellung einzunehmen. Die dritte Stütze S^1 ist oben flach und legt sich unter ein gleichfalls ebenes Plättchen am Ende des Armes behufs Unterstützung des Waagebalkens, welcher dergestellt beim Niedergang gegen Schwankungen gesichert ist.

J. Z.

XLV.

Automatische Waage zum Sortiren der Münzplatten, von W. Cotton, Director der englischen Bank, und R. Pilcher, Abtheilungschef der Londoner Münzwerkstätte.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1870, S. 179.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bekanntlich müssen die Münzplatten vor der Prägung dem sogenannten Justiren unterzogen werden, einer Operation bei welcher man jede einzelne Münzplatte gegen eine Normalplatte abwiegt. Erweist sich unter Berücksichtigung des gesetzlich zulässigen Remediums (Toleranz) die Münzplatte als zu leicht, so muß sie behufs Einschmelzung zurückgelegt werden; findet man die Platte dagegen zu schwer, so wird sie mit einer Feile, der sogenannten Justirfeile, an der Fläche abgestrichen.

Diese Operation ist die langwierigste des Münzgeschäftes und erfordert sehr eingeübte Arbeiter, sowohl um dieselbe rasch durchzuführen als auch, damit nicht durch zu starkes Abfeilen ein neuer Theil der Platten unbrauchbar wird.

Man hat schon lange diese Arbeit durch mechanische Mittel zu erleichtern versucht und nach dem fachmännischen Ausspruch von E. Dumas entspricht die nachstehend beschriebene automatische Münzwaage von W. Cotton vollkommen ihrem Zwecke. Dieselbe trennt in rascher Aufeinanderfolge zu leichte und zu schwere Silber- oder Goldmünzen von vollgewichtigen und die einzige Aufgabe des Manipulanten besteht darin,

die Füllröhre mit frischen, zu untersuchenden Münzplatten zu versehen, von denen pro Minute 23 Stück sortirt werden. Nicht ohne Erwähnung darf es jedoch bleiben, daß Richard Pilcher, Chef der Justirabtheilung der Münzwerkstätte in London, viel zur Verbesserung dieses Apparates beigetragen hat.

Die automatische Münzwaage, wie sie in Figur 5 in einer perspectivischen Ansicht dargestellt ist, wobei jedoch, um den Mechanismus zu ersehen, ein Theil des denselben einschließenden Gehäuses abgebrochen gedacht ist, erhält ihren Antrieb von einer an der Decke des Locales gelagerten Welle, welche durch eine kleine atmosphärische Maschine in Umdrehung versetzt wird.

Die Bewegung wird auf die Waage mit Hülfe der Schnur A übertragen, welche von der Spannscheibe B zum Wirtel C läuft. C sitzt lose auf einer Welle, welche mit dem Zahnrad E in Verbindung steht. Das Gewicht D ist an dem Ende des Lagerungshebels für die Spannscheibe B angehängt und gerade so bemessen, um den Gang des Apparates zu gestatten. Findet jedoch irgend eine Störung im Betriebe statt, so ist es leicht genug, um ein Gleiten der Schnur auf den Rollen zuzulassen.

Behufs der Ingangsetzung rückt man durch eine Schraube eine Frictionsscheibe gegen den Wirtel C — lose anf der Welle — an und bringt dergestalt das Rad E in Umdrehung. Die (aus der Zeichnung jedoch nicht zu entnehmende) Anordnung ist aber so getroffen, daß in Fällen wo sich das Gewicht D allzu schwer zeigt, ein Gleiten der Kuppelungsscheibe d. h. ein Stillstand des Apparates eintritt.

Das Rad E leitet durch die Räder F die Bewewegung weiter auf die Herzscheibe G, welche auf den Hebel H und dieser auf die flache Schiene I wirkt, den man oberen Theil der Waage punktirt gezeichnet findet. Durch die Verrückung der Schiebplatte I wird jedesmal von den Münzplatten welche im Füllträchter J durch das Zuführrohr h anlangen, eine nach der anderen auf die Schale K der Waage gelegt.

Sobald dieß geschehen ist, hebt das Excenter L den Hebel n und öffnet durch diesen die Klemme M, [34] um die Stange Q mit der Schale K niederzulassen, wobei die Auflage der Pfanne auf die Schneide R am Waagebalken S, S erfolgt. (Figur 6 und 8.)

---

[34] Die Klemme M wird durch eine Feder am Hebel n geschlossen und hat den Zweck, die Stange Q rechts zu fassen, indem sonst bei Schiebung der Münzplatten auf die Schale K ein schädlicher Druck auf die Schneiden R ausgeübt und diese bald abgestumpft würden.

So lange die Klemme M offen ist, hebt das Excenter N die Stange O und damit die Unterlage o für die Drehachse T des Waagebalkens.

Die Stange O verzweigt sich am unteren Ende in zwei horizontale, nach links und rechts gehende Arme, welche durch die steigbügelähnlichen Enden P (Fig. 7 und 8) der Stangen Q hindurchgehen.

Verfolgt man die Construction der Waage, so sieht man, daß nach Aufhebung der Arretirung des Waagebalkens die beiden Stangen Q auf den Schneiden R, R aufgehängt sind.

Auf den Waagebalken wirkt links die Normalplatte U und die Waage selbst schlägt für ein Zulagegewichtchen von $^1/_{1000}$ Grain (0,0000647 Gramm) deutlich aus.

Da es nun unmöglich, wenigstens höchst schwierig wäre, Münzen in größerer Zahl so herzustellen, daß jedes Stück genau das vom Gesetz vorgeschriebene richtige Gewicht besäße, so ist bei der Fabrication der Münzen eine Toleranz über und unter dem Normalgewicht gestattet.

Diese Toleranz oder das Remedium hat in Folge der Fortschritte in der Fabricationsweise der Münzen allmählich abgenommen und beträgt gegenwärtig z. B. für ein französisches Zwanzigfrancsstück 0,002 seines richtigen Gewichtes (6,4516 Gramme), also nahezu 13 Milligramme, so daß das Gewicht dieses Goldstückes um 25 bis 26 Milligramme d. i. zwischen 6,4387 und 6,4645 Grm. schwanken kann.

Der englische Sovereign ist vollgewichtig . . . . . 123,274 Grains (7,988 Grm.) schwer; das Gewicht desselben darf gesetzlich nicht über . . . 123,531 „ (8,004 Grm.) und nicht unter . . . . . 123,017 „ (7,972 Grm.) betragen.

Das Remedium ist nun in Form eines Drahtes q am linken Arm Q angebracht, wie dieß aus der Hauptfigur 5 und dem Detail in Figur 7 hervorgeht; es ruht nämlich auf einer Unterlage W (Fig. 9) und belastet die Waage erst, wenn der Bügel V genügend hoch gehoben wurde. Die Gewichtsplatte U besitzt aber das gesetzlich zulässig erkannte Minimum des Gewichtes der zu sortirenden Münzgattung.

Alle Münzplatten, welche auf die Schale K gebracht werden und das Gewicht U nicht zu erheben vermögen, bei welchen also das Remedium q unberührt auf dem Support W verharrt, sind somit als zu leichte bei Seite zu schaffen und von Neuem einzuschmelzen.

Um jedoch den Zusammenhang der Mechanismen der Münzwaage vollständig kennen zu lernen, so führt während der statthabenden Wägung des Excenter X die Schiebplatte I auf den Anfangspunkt zurück, um

für den nächsten Gang vorbereitet zu seyn. Die Klemme M erfaßt nun wieder die Stange Q, während das Excenter Y das Niedergehen der Stange Z zuläßt, deren Gewicht durch die Kugel m ausbalancirt, deren Länge durch die Schraubenkuppelung j möglichst fein justirt wird. Hierdurch — durch das Niedergehen der Stange Z — wird die Nase a veranlaßt gegen den Indicator b zu stoßen und ihn je nach dem Niedergang des rechten Armes des Waagebalkens, also je nach der Lage des Bügels l (Fig. 5 und 8) einzustellen.

In der nach Auflage und Abwägung der frischen Münzplatte von der Stange Q eingenommenen Stellung wird letztere durch die Klemme M eine Zeit lang gehalten.

Das Excenter c bedingt nun die Vorrückung des Abführcanales d, bis einer der Zähne e gegen den Indicator anstößt und dieß erfolgt je nach dem Ergebniß der Wägung in der Art, daß die Communication mit dem Abführspalt k für zu schwere, zu leichte oder vollwichtige Münzplatten entsprechend hergestellt wird.

Ist dieß geschehen, so schiebt die Zunge I eine frische Münzscheibe auf die Schale K und rückt hierbei die bereits abgewogene in den Ableitungscanal d.

Vorausgesetzt es sey eine zu schwere Münzplatte aufgelegt worden, so wird im beschriebenen Gang des Mechanismus nicht allein das Gewicht U, sondern auch das Remedium q gehoben nnd durch den Bügel l die Nase a so weit gesenkt, daß der Indicator b in den untersten Zahn e einfällt und die entsprechende Ableitung der zu schweren Münzscheibe stattfindet.

Erreicht dagegen die aufgelegte Münzplatte das Gewicht U nicht, so bleibt der Indicator b in dem obersten Zahn e und der Ableitungscanal d mündet in den Spalt k rechts (Fig. 5).

Münzplatten, deren Gewichte innerhalb der gestatteten Grenzen liegen, fallen selbstverständlich in den mittleren Spalt k.

Unter der Münzwaage sind die Sammelkästen für die drei verschiedenen Sorten der Münzplatten geeignet angebracht.

Nebenbei ist noch zu bemerken, daß die Waagschale K von einer kleinen Laterne f überdeckt ist und daß die zu sortirenden Münzplatten durch den Zuführcanal h herabgelangen, welcher in der Mitte durch die Säule i unterstützt wird.

Mit p, p sind zum Theil abgebrochen gezeichnete Lager für die verschiedenen Wellen bezeichnet.

Der Waagebalken hat 8,9 Zoll englisch (0,226 Meter) Länge und wiegt 288,41 Grains (18,689 Gramme).

Die höchst sinnreich construirte Münzwaage von Cotton und Pilcher, deren Einrichtung, soweit es die citirte Quelle gestattete, von uns erläutert wurde, verrichtet also folgende aufeinander folgende Operationen völlig selbstthätig:

1) das Auflegen der Münzscheiben auf die Waagschale K;
2) die Wägung der Münzplatten, und
3) die Vertheilung derselben je nach ihrem Gewichte.[35]

J. J.

XLVI.

Justirfeilmaschine für zu schwer befundene Münzplatten von R. Pilcher in London.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1870, S. 181.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Im Anschluß an die vorstehende Abhandlung über die automatische Münzwaage sey noch die von Pilcher construirte Justirfeilmaschine beschrieben, auf welche die zu schwer befundenen Münzscheiben unmittelbar vom Sammelkasten gelangen.

Die abzufeilenden Platten A, Figur 17, werden partienweise in das oben und unten mit einem Spalt versehene liegende Rohr B eingelegt und beiderseits durch Schrauben I und kleine Ebonitklötzchen zusammengehalten. Jede Maschine besitzt zwei solcher Füllröhren B, über welche eine Platte D mit Hülfe des Hebels E niedergelassen, auch durch Zulaggewichte G stärker niedergedrückt wird, damit die Münzscheiben, welche der rotirenden Feile C genähert wurden, etwas eingeklemmt, nicht leer umrollen.

Die Feilwalze C macht 1000 Umdrehungen pro Minute und greift die Münzscheiben nur an den Rändern an.

Die Abfälle werden in einen Glastrog H durch den Sammeltrichter zwischen C und H eingeleitet.

Mittelst einer solchen Maschine werden pro Minute 250 Sovereigns-Münzplatten justirt.

---

[35] Eine ähnliche Aufgabe erfüllt die von Séguier construirte Münzwaage, welche jedoch mit fünf einzelnen neben einander befindlichen Waagen eingerichtet ist. Die Zahl der sortirten Münzplatten ist in der Beschreibung derselben im Jahrgang 1858 von Armengaud's Génie industriel jedoch nicht angegeben.

XLVII.

Die elektrische Uhr von Professor Arzberger in Brünn.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Nachdem das neue Zeigerwerk, von welchem ich in einer Mittheilung gleicher Aufschrift in diesem Journal Bd. CXCVI S. 211 (erstes Maiheft 1870) Erwähnung gethan habe, durch mehrere Monate mit sehr verschiedenen Stromstärken ausprobirt wurde und sich dabei als vollkommen verläßlich erwiesen hat, lasse ich im Nachstehenden die Beschreibung desselben folgen.

Aus Fig. 1, 2 und 3 ist die Anordnung der einzelnen Theile in Naturgröße zu ersehen.

Fig. 1 ist eine Verticalprojection mit Weglassung der Platine p_2 (Fig. 2);

Fig. 2 eine Horizontalprojection mit Weglassung des Räderwerkes und der Zeiger;

Fig. 3 eine Verticalprojection senkrecht auf Fig. 1, mit Hinweglassung des Elektromagneten und der Theile b_1 bis b_6 (Fig. 1).

B (Fig. 3) ist das aus Eisenblech gefertigte Zifferblatt, woran die Klöbchen n_1, n_2, n_3 (Fig. 1) genietet sind. An diese drei Klöbchen ist ein Gestell festgeschraubt, welches aus der Sohlplatte t und einer mit einem Säulchen an letztere befestigten Gabel u besteht. In der Gabel u ist die Drehungsachse a eines Hebels gelagert, der den Anker a_1 des Elektromagneten m trägt. [36]

Unterhalb t befindet sich die Holzplatte q, an welcher die Klemmen k_1, k_2 (Fig. 2) zur Aufnahme der Leitungsdrähte befestigt sind.

Zwischen den beiden Platinen p_1, p_2 (Fig. 2), welche untereinander durch die Pfeiler l_1, l_2, l_3 verbunden, und mittelst der Klöbchen o_1, o_2 an die Platte t geschraubt sind, bewegt sich nebst dem Räderwerke ein um b drehbarer dreiarmiger Hebel (Fig. 1), und eine um c drehbare Sperrklinke c_1, welche durch das Gegengewicht c_2 veranlaßt wird, in das 60zähnige Schaltrad d einzufallen.

Der um a drehbare Ankerhebel trägt an der linken Seite (Fig. 1 und 2) ein Gewicht a_3 und eine Stellschraube a_4, welche auf den dreiarmigen Hebel wirkt.

---

36 Der Widerstand der Drahtwindungen beträgt 20 Siemens-Einheiten.

Sobald der Elektromagnet m, durch den elektrischen Strom magnetisirt, den Anker a_1 anzieht, wird a_3 und a_4 so weit gehoben, als dieß die rechtsstehende Stellschraube a_2 zuläßt; das Gewicht b_2 sinkt herab und b_4 schaltet das Rad d um einen Zahn weiter, wodurch der mit d verbundene Minutenzeiger vorwärts bewegt wird. Damit aber durch diesen Stoß der Minutenzeiger nicht um mehr als eine Minute vorgeschnellt werden könne, steht unterhalb b_4 die Stellschraube b_6, welche das Vorschnellen verhindert, indem b_4 auf b_6 aufschlägt. Wird der elektrische Strom unterbrochen und somit a_1 nicht mehr mit der ganzen magnetischen Kraft angezogen, so sinkt das Gewicht a_3 nieder und bewegt mittelst der Stellschraube a_4 den dreiarmigen Hebel zurück, bis die Stellschraube b_1 auf das an l_1 befestigte Stahlplättchen aufstößt. Dabei wird b_2 gehoben und b_4 schnappt, durch das Gewichtchen b_5 veranlaßt, in den nächsten Zahn des Rades d ein, nachdem b_3 durch die eben betrachtete Bewegung nach links gerückt wurde.

Das Schaltrad d (Fig. 3) ist auf einem Ende eines Rohres befestigt, welches an seinem anderen Ende den Minutenzeiger Z_1 trägt; außerdem sitzt das Rad e auf demselben Rohre fest. Der Stundenzeiger Z_2 steht mit dem Rade h durch ein zweites Rohr in Verbindung, welches über das erstgenannte geschoben ist. Die Räder e, f, g und h, welche in Fig. 2 durch punktirte Kreise mit beigesetzten Zähnezahlen angedeutet sind, bilden das Vorwerk zur Bewegung des Stundenzeigers.

Beide Rohre stecken auf einem an der Platine p_2 angeschraubten Stifte, und gehen frei durch die Platine p_1 und durch das Zifferblatt hindurch.

Fig. 4 zeigt in doppeltem Maaßstabe diesen Stift s; s_1 ist die Mutter mit welcher er an p_2 angeschraubt ist; die Mutter s_2 ist vor das Minutenrohr r_1 vorgeschraubt, r_2 ist das Stundenrohr; d, e und h sind Bruchstücke von den obbenannten Rädern gleicher Bezeichnung.

Was die Ausführung anbelangt, ist noch zu bemerken daß alle Stellschrauben und jene Theile gegen welche diese stoßen, aus gehärtetem und blau angelassenem Stahle bestehen, damit die Stöße keine bleibenden Deformationen bewirken können.

Der Minutenzeiger dieser Uhr ist vom Mittel bis zur Spitze 24 Millimet. lang, durchschnittlich 7 Millimet. breit, und selbstverständlich durch ein Gegengewicht balancirt. Dieser Zeiger bewirkt durch sein bedeutendes Trägheitsmoment einen Stoß zwischen den Zähnen des Rades d und der oberen Fläche der Schiebklaue b_4 am Ende des jedesmaligen Vorspringens. Würden diese Stöße zu heftig ausfallen, so müßte das Messingrad d bald zu Grunde gehen. Deßhalb ist die Ein-

richtung so getroffen, daß der Impuls welcher den Zeiger vorwärts treibt, bloß durch das Gewicht b_2 bewirkt wird; somit kann dieser durch einen noch so starken elektrischen Strom nicht vergrößert, und durch den remanenten Magnetismus nicht beeinflußt werden. — Man kann dieses Zeigerwerk ebenso gut mit zwei wie mit zwanzig Meidinger-Elementen betreiben, woraus zu ersehen ist, daß bedeutende Schwankungen in der Stromstärke, wie sie mehr oder weniger bei allen Batterien vorkommen, keinen schädlichen Einfluß üben.

Die Theile sind übrigens gegeneinander so situirt, daß die einzelnen Zapfen sehr viel Luft haben können, ohne daß dadurch eine Störung im Gange eintritt; dieß ist deßhalb von Wichtigkeit, weil das in Rede stehende Zeigerwerk an einem Orte postirt ist, wo es sehr bedeutenden Temperaturdifferenzen ausgesetzt ist. Dieser Temperaturdifferenzen wegen sind am ganzen Zeigerwerke keine Federn, sondern, wo es nöthig ist, Gewichte angebracht, deren Druck sich reguliren läßt. Das Gewicht a_3 besteht zu diesem Ende aus einzelnen Scheiben, welche auf einem Stifte stecken; die anderen Gewichte sind auf Schrauben gegen den Drehungspunkt derjenigen Hebel verstellbar, an welchen sie wirken.

Das Zeigerwerk ist vor Staub und Feuchtigkeit dadurch geschützt, daß vor den Zeigern eine Glasscheibe dicht angeschlossen ist und an der Rückseite des Kastens, welcher das Ganze umgibt, der Verschlußschieber mit gefirnißtem Papier überklebt wurde. Das Werk ist somit gänzlich unzugänglich und kann ein Richten der Zeiger überhaupt nur mit dem hierzu bestimmten Taster vorgenommen werden, welcher in der früheren Mittheilung in Fig. 4 mit T bezeichnet ist.

XLVIII.

Leclanché's Braunstein-Elemente; von J. Müller.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik, 1870, Bd. CXL S. 308.

In neuerer Zeit werden Leclanché's galvanische Braunsteinelemente vielfach empfohlen, ohne daß bis jetzt genauere Angaben über die Constanten derselben veröffentlicht worden wären, was mich veranlaßte einige Versuche mit denselben zu machen.

Die Einrichtung dieser Elemente ist bekanntlich folgende: Eine Platte oder vielmehr ein Stab von Gaskohle ist in einen porösen Thon-

cylinder eingesetzt und der noch übrige Raum mit einem Gemenge von mindestens erbsengroßen Stücken von Braunstein (Pyrolusit, Manganhyperoxyd) und einem gleichen Volum ebensolcher Stücke von Gaskohle ausgefüllt. Der so bereitete Thoncylinder wird in ein weites mit concentrirter Salmiaklösung gefülltes Glasgefäß eingesetzt, in welches ein amalgamirter Zinkstab eintaucht.

Um die Constanten dieser Combination zu bestimmen, wandte ich die Ohm'sche Methode an. Drei Leclanché'sche Becher zu einem Plattenpaar vereinigt gaben an einer Tangentenbussole, deren Reductionsfactor 74 beträgt, einen Ausschlag von 13^0, als die Tangentenbussole mit dem Rheometer nur durch kurze dicke Kupferdrähte verbunden war. Dieser Ausschlag sank auf $5{,}1^0$ nachdem noch eine Siemens'sche Widerstandseinheit in den Schließungsbogen eingeschaltet worden war. Daraus ergibt sich für die elektromotorische Kraft eines Leclanché'schen Elementes der Werth

$$e = 10{,}76$$

und für den wesentlichen Leitungswiderstand eines Bechers

$$r = 1{,}89$$

wenn man nach v. Waltenhofen's Vorschlag als Einheit der Stromstärke denjenigen Strom annimmt, welcher in 1 Minute 1 Kubikcentimet. Knallgas liefert, als Einheit des Widerstandes aber die Siemens'sche Einheit (den Leitungswiderstand einer Quecksilbersäule von 1 Meter Länge und 1 Quadratmillimeter Querschnitt).

Mit Zugrundlegung derselben Einheit ist die elektromotorische Kraft eines Bunsen'schen Bechers gleich 21, und des Daniell'schen gleich 12; die elektromotorische Kraft eines Leclanché'schen Bechers wäre demnach nur 0,896 von der eines Daniell'schen, während sie nach Leclanché's Bestimmungen [37] 1,38mal so groß seyn soll als die eines Daniell'schen Bechers.

Dieser Unterschied (1,38 gegen 0,896) läßt sich leicht erklären. Ohne galvanische Polarisation müßte die elektromotorische Kraft eines solchen Elementes gleich der eines Bunsen'schen Bechers seyn (Vergl. mein Lehrbuch der Physik 7. Auflage, 2. Theil S. 263). Die Stärke der galvanischen Polarisation hängt aber ab von der Stärke des Stromes welchen der Becher liefert, also von der Größe des Leitungswiderstandes welcher im Schließungsbogen eingeschaltet ist. Bei meinen Versuchen war dieser Leitungswiderstand sehr gering, deßhalb eine starke Polarisation, während bei den Versuchen Leclanché's kein so starker Strom

[37] Polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVIII S. 97.

zu Stande kam, die elektromotorische Kraft des Bechers also auch nicht so stark geschwächt ward, wie bei meinen Versuchen.

Leclanché fand den Leitungswiderstand eines Braunsteinbechers von mittlerer Größe (Thonzelle von 15 Centimet. Höhe und 6 Centimet. Durchmesser) gleich 550, als Einheit des Leitungswiderstandes einen Eisendraht von 4 Millimet. Durchmesser und 1 Meter Länge nehmend. Auf die Siemens'sche Einheit reducirt, ist dieser Widerstand

$$r = n \frac{l}{\pi r^2} = 1{,}4$$

wenn man für n den specifischen Leitungswiderstand des Eisens auf Quecksilber bezogen, also 0,12, und ferner $l = 550$, $r = 4$ setzt, während ich $r = 1{,}89$ gefunden hatte. Die Becher mit denen Leclanché experimentirte, waren also wohl etwas größer als die meinigen.

Es kam mir nun darauf an, womöglich die Rolle zu ermitteln, welche hier der Braunstein spielt. Leclanché spricht sich darüber nur sehr ungenügend aus, indem er sagt (siehe den bereits citirten Aufsatz im polytechn. Journal), daß der Braunstein das Wasserstoffgas rasch und gleichförmig absorbire. — Soll damit gesagt seyn, daß der an der negativen Polplatte entstehende Wasserstoff alsbald oxydirt werde, so ist diese Behauptung offenbar unrichtig, indem für diesen Fall die galvanische Polarisation ganz fortfallen, also die elektromotorische Kraft des Bechers gleich 21, d. h. gleich der eines Bunsen'schen Bechers seyn müßte. Ob aber der Braunstein überhaupt einen Einfluß auf die elektromotorische Kraft habe, läßt sich nur entscheiden, wenn man einen Becher untersucht, der ganz construirt ist wie ein Leclanché'scher, nur mit dem Unterschied, daß das Gemenge von Braunstein und Kohlenstücken bloß durch Kohlenstücke (ohne Braunstein) ersetzt ist. Für einen solchen Becher fand ich die elektromotorische Kraft

$$e' = 6{,}16$$

also doch namhaft geringer als die elektromotorische Kraft eines Braunsteinbechers. Die galvanische Polarisation wird also dadurch, daß die Kohlenplatte theilweise mit Braunstein umgeben ist, allerdings nicht ganz aufgehoben, aber doch merklich verringert; es findet also offenbar eine Sauerstoffabgabe von Seite des Braunsteins statt, wenn dieselbe auch nicht hinreicht, allen durch den Strom ausgeschiedenen Wasserstoff zu oxydiren. Damit stimmt auch die Erfahrung überein, daß in Leclanché'schen Bechern, welche längere Zeit in Gebrauch waren, der Braunstein seine Wirksamkeit verloren hat.

Freiburg, im März 1870.

XLIX.

Selbstthätiger Schmierapparat für Dampfcylinder.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1870, S. 151.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diesem in Figur 14 bis 16 in $^1/_4$ natürlicher Größe dargestellten Schmierapparat liegt die Idee zu Grunde, daß schrittweise so viel Oel in den Cylinder gelangt, an welchem der Apparat angebracht ist, als in denselben gelangender Dampf condensirt, somit das sich bildende Wasser Oel verdrängt.

Hiernach ist die Einrichtung des Schmiergefäßes leicht erklärlich.

Die den Oelbehälter bildende Büchse a ist mit drei Hähnen b, d und e versehen. Der Hahn e wird geschlossen, um die Füllung des Behälters von Außen zu ermöglichen; hingegen wird der Hahn d geschlossen und e geöffnet, wenn dieselbe vollendet ist. Der Hahn b dient zum Ablassen des Condensationswassers aus der Büchse a, wenn dieses eine bestimmte Höhe erreicht hat.

Im Inneren der Büchse a befindet sich ein Röhrchen i, welches mit dem Canal nach dem Dampfcylinder communicirt. Oben ist das Röhrchen etwas verengt und mit einem seitlichen Ablaufloch für das Oel versehen.

Sowie nun der in die Oelbüchse gelangende Dampf condensirt, steigt das Niveau des Oeles, indem das Wasser specifisch schwerer ist, und es gelangt die gleiche Menge Oel durch das Röhrchen i in den Cylinder. Je mehr Dampf condensirt, desto mehr Oel fließt ab.

Indem man somit durch Höher- oder Tieferstellen des Röhrchens i den Condensationsraum für den Dampf verändert, kann die Größe des Oelabflusses regulirt werden.

Es kann demnach dasselbe Schmiergefäß für verschieden große Dampfcylinder angewendet werden, wenn man die Stellung des Röhrchens i entsprechend bewerkstelligt; nur die Zeitdauer zwischen je zwei vorzunehmenden Füllungen mit Oel wird dadurch verändert.

Während dem Stillstand der Maschine unterbleibt natürlich die Schmierung von selbst.

Referent hat im Obigen den von Victor Bois im citirten Bulletin gelieferten Bericht über dieses Schmiergefäß kurz wiedergegeben, welches sich der Franzose Bouillon in Lyon als eigene Erfindung zuschreiben ließ.

Wir verweisen deßhalb auf die Artikel in diesem Journal Bd. CLIX S. 248 und Bd. CLXIX S. 16, welche das Verdienst dieser Erfindung dem deutschen Ingenieur R. Jacobi in Halle a. S. schon vor neun Jahren gesichert haben. Ferner ist eine nicht unwesentliche Verbesserung des Jacobi'schen Schmierapparates in Bd. CXCV S. 387 (erstes Märzheft 1870) mitgetheilt.

J. Z.

L.

Eisenbahnwagenfedern von J. W. Cochran in New-York.

Nach dem Mechanics' Magazine, März 1870, S. 188.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Man verwendet schon längere Zeit Kautschuk- oder Gummifedern verschiedener Systeme im Eisenbahnwagenbau.

Cochran patentirte kürzlich die in Fig. 19 bis 23 abgebildeten Federanordnungen, bei welchen eine Combination von Stahl- und Kautschukfedern zur Anwendung kommt, zur Verhütung schädlicher Reibung und Abnutzung des Kautschuks aber zwischen letzterem und der Spiralfeder aus Stahl ineinander verschiebbare Röhrentheile eingesetzt sind.

Im Längsschnitt in Fig. 19 bezeichnet a die stählerne Spiralfeder, welche central um die Führungsspindel d gewickelt ist. Zwischen dieser Feder und jener aus Kautschuk b ist eine dünne verschiebbare Wand c, c (ähnlich den Röhren eines Fernrohres) eingeschaltet, ebenso wie eine solche e, e außen um die Kautschukfeder b gelegt ist. Zwischen den einzelnen Theilen ist der nöthige Spielraum zu lassen.

Eine Bufferconstruction gleichen Systemes ist in Figur 20 im Längsschnitt dargestellt. Zur Verstärkung ist noch die äußere kräftige Spiralfeder j vorhanden; welche sich wie die innere f und die Kautschukfeder b gegen die Scheiben k', k' anlegt.

Die Figuren 21 und 22 zeigen in der Ansicht und im Schnitt einen Kautschukbuffer und Fig. 23 einen Schnitt durch eine Kautschuk-Tragfeder, bei welchen mit m, m die Kautschukringe bezeichnet sind. Diese sind von Metall- (Eisen-)-Büchsen n umschlossen, und zwischen den Theilen m ist auf der Führungsstange p das Gleitstück o eingelegt.

LI.

Plan-Furnürhobelmaschine von Dufargues de Colombier in Paris.

Nach Armengaud's Génie industriel, Mai 1870, S. 255.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In diesem Journal, Bd. CXCII S. 17 (erstes Aprilheft 1869), handelt ein längerer Aufsatz über die zwei bestehenden Systeme der Furnürhobelmaschinen, an welchen Referent die Beschreibung der von Dufargues de Colombier in Paris construirten Maschine anschließt; Figur 13, 14 und 15 stellen dieselbe in $^1/_{40}$ der natürlichen Größe dar. [38]

Wie aus der Beschreibung näher hervorgehen wird, gehört diese Maschine zu den Plan-Furnürhobelmaschinen, bei welchen bekanntlich von dem auf einem Tische befestigten Holzblock durch einen schief gestellten, über die ganze Breite sich erstreckenden Hobel Furnüre abgeschnitten werden.

Bei der vorliegenden Maschine findet ein Schnitt statt, indem der Holzblock mit dem Tisch eine hin- und hergehende Längsbewegung empfängt; der Hobel ist in dieser Richtung unbeweglich, dagegen wird derselbe in der Querrichtung — unter dem entsprechenden Schnittwinkel — wie eine Säge vor- und zurückgeführt. [39]

---

[38] Der Vollständigkeit halber sey hier die im Génie industriel, August 1869, S. 95 beschriebene und abgebildete Spiral-Furnürhobelmaschine von Martinole in Paris erwähnt, ferner die von den Amerikanern Lyman und Squire in England patentirte Maschine gleichen Systemes, von welcher das Mechanics' Magazine, October 1869, S. 244 Beschreibung und Abbildung brachte.

Beide einander ziemlich ähnliche Maschinen verfolgen speciell den Zweck, Furnüre aus den Cylindersegmenten der Holzblöcke zu schneiden, welche für Plan-Furnürhobelmaschinen zu viereckigen Pfosten zugerichtet werden müssen.

Das Holzstück ist um eine langsam rotirende Achse drehbar und ein tangential an die Cylinderfläche gestelltes Messer schneidet concentrisch oder auch excentrisch einzelne Furnüre ab.

Die ruckweise Verstellung des Messers erfolgt von Hand (Lyman und Squire) oder durch eine Schaltbewegung (Martinole) u. z. wie sich dieß von selbst ergibt, jedesmal in der Zeit während welcher das Messer nach dem Verlassen der cylinderförmigen Holzfläche nicht schneidet.

[39] Nach dem Eingangs erwähnten Artikel in diesem Journal (Bd. CXCII S. 18) hat bereits im Jahre 1851 Hart in Amerika und darauf in Frankreich ein Patent auf eine Furnürhobelmaschine erhalten, bei welcher sich das Messer in zwei Richtungen so bewegte wie die schneidende Säge in einem Holzstamme.

(In der Anmerkung dieses Aufsatzes auf S. 18 soll es statt Picot: Pinot, ferner auf S. 19 und 22 im Text statt B. Furnürhobelmaschinen: B. Plan-Furnürhobelmaschinen heißen.)

Der Messerhalter trägt zwei nach vorn und rückwärts gekehrte Hobeleisen; es schneidet diese Maschine sowohl beim Vor- als Rückgange.

Fig. 13 stellt den verticalen Mittelschnitt durch die Maschine, Fig. 14 den Grundriß und Fig. 15 den Querschnitt (nach der Linie 1,2 der Figur 14) dar.

Der Holzkörper X ruht auf einer Platte A, welche von vier Schraubenspindeln V (an jeder Ecke eine) getragen wird. Die Muttern dieser Schrauben sind am Schlitten A' befestigt, welcher längs dem am Boden aufgestellten Untertheil B hin- und hergleitet.

Die Längsverschiebung des Wagens geht von der horizontal liegenden Schraubenspindel v aus, deren Mutter a an der unteren Seite von A' angebracht ist. An dem linken Ende empfängt diese im Gerüst B mit eingedrehtem Hals gelagerte Schraubenspindel v abwechselnd eine drehende Bewegung nach beiden Richtungen, je nachdem der offene oder gekreuzte Riemen auf die Vollscheibe p oder p' der Antriebswelle C aufläuft, von welcher aus die Räder c, b' und b die Drehung weiter fortpflanzen.

Die Riemenumstellung erfolgt am Ende jeder Wagenbewegung, indem die Stange d mit den Riemengabeln und einem verstellbaren Anschlag von dem Wagen bald nach rechts, bald nach links gezogen wird.

Die Hobeleisen 1, 1' sind im Werkzeughalter L entsprechend eingesetzt, wie man dieß aus Figur 13 und 14 entnehmen kann. An dieses im Schlitten G nach der Querrichtung verschiebbare Messerhaus ist die Zahnstange f angegossen, welche durch das Getriebe F abwechselnd vor- und zurückgeschoben wird, indem letzteres von einer zweiten Vorgelegewelle mit den Riemenscheiben p^2 und durch die Räderanordnung n', n N eine abwechselnde Drehung erhält.

Am Ende eines jeden Wagenganges, also nach Vollendung eines Schnittes wird die Platte A mit dem Holzstück X um die Furnürdicke gehoben, worauf bei der entgegengesetzten Wagenbewegung das beim letzten Schnitt unthätige Hobeleisen zur Wirkung gelangt.

Die ruckweise Hebung des Holzblockes erfolgt mit Hülfe der früher schon erwähnten Schrauben V. Jede derselben trägt am oberen Ende ein Rädchen o, über welche die endlose Kette O (in Fig. 14 punktirt angedeutet) gelegt ist, somit allen Spindeln V eine gleichmäßige Drehung zu ertheilen vermag.

Unterhalb zweier dieser Rädchen o befindet sich je ein Sperrad,

in welches ein Sperrhaken eingreift, welchen man an dem um q' drehbaren Hebel q anbringt.

An eigenen Seitengestellen R (Figur 13 und 14) befinden sich stellbare Knaggen r, gegen welche der Tisch mit den vorspringenden Hobelenden q abwechselnd am Schlusse seines Weges stößt, und damit die Drehung der Rädchen o resp. der Schraubenspindeln V, also die Hebung der Tischplatte mit dem Holzblock bewerkstelligt. Nach Beendigung dieses Anschlages zieht im Beginn des Rückganges, welcher zufolge der eingetretenen Umsteuerung stattfindet, eine Spiralfeder oder dergl. den Sperrhaken in die alte Stellung leer zurück.

J. Z.

LII.

Kettenstich-Stickmaschine (Tambourirmaschine) von Férouelle Sohn, Saphore und Gillet in Paris.

Nach Armengaud's Génie industriel, Mai 1870, S. 227.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Pariser Firma Férouelle Sohn, Saphore und Gillet ließ sich kürzlich Verbesserungen an Kettenstich-Stickmaschinen (Tambourirmaschinen) patentiren, welche sich auf die Hervorbringung der Bewegungen des Stoffes sowie der arbeitenden Theile mittelst einer Jacquardmaschine, ferner auf jene Anordnungen beziehen, bei welchen die Stoffbewegung mit Hülfe von Platten mit eigenen Führungsnuthen unter Zuhülfenahme von Elektricität bewerkstelligt wird.

Die Stickmaschine mit Jacquardmechanismus ist in Fig. 1 bis 12 abgebildet; jene mit Führungsplatten weicht nur in einigen Punkten von dieser Construction ab, welche am Schlusse dieses Artikels angedeutet werden sollen.

Fig. 1 stellt die neue Stickmaschine — mit 7 Tambourirnadeln versehen — in der vorderen Längsansicht dar.

Fig. 2 ist eine Seitenansicht von dem Jacquardmechanismus aus betrachtet.

Fig. 3 zeigt den Querschnitt nach der Linie 1, 2 der Fig. 1; sämmtlich in $1/20$ der natürlichen Größe.

In Fig. 4 bis 7 ist der Jacquardmechanismus in $1/9$ wahrer Größe

im Längsschnitt, Grundriß, Schnitt nach der Linie 3, 4 der Fig. 5, und endlich in einem Detail gezeichnet.

Fig. 8 und 9 versinnlichen in $^1/_4$ natürlicher Größe die Anordnung der Theile zur Bildung des Kettenstiches.

Fig. 10, 11 und 12 zeigen in halber Naturgröße die verschiedenen Stellungen der arbeitenden Theile bei der Herstellung eines Stiches.

Es wird das Verständniß der allgemeinen Beschreibung der Maschine erleichtern, wenn zuvörderst die Stichbildung selbst einer näheren Beleuchtung unterzogen wird.

Die bei der Bildung eines Kettenstiches unmittelbar thätigen Theile sind (Fig. 8 bis 12):

1) Die Nadel A mit geradlinig auf- und niedergehender Bewegung und zeitweilig eintretender Drehung um ihre Achse; sie läuft oben in eine Spitze aus und ist unterhalb dieser mit einem schräg aufsteigenden Einschnitt versehen, bildet also an dieser Stelle einen Haken.

2) Der Fadenführer B, ein schraubenförmig gewundener Stahldraht mit einem Oehr am unteren Ende, durch welches der Stickfaden hindurchgeht. Der Fadenführer dreht sich concentrisch um die Nadelachse.

3) Die Nadelhülse C, ein Metallröhrchen innerhalb welchem sich die Nadel frei dreht, mit einer von der Nadel unabhängigen auf- und abwärts gerichteten Bewegung.

Nimmt man als Ausgangspunkt der Stellungen bei der Stichbildung die in Fig. 10 angezeigte höchste Lage der Nadel an und setzt voraus, daß der Faden durch das Auge des Fadenführers gezogen und in den Einschnitt der Nadel gelegt sey, so macht der Fadenführer eine Umdrehung und bildet dadurch eine Fadenschlinge um die Nadel.

Geht nun letztere mit dieser Schlinge abwärts, so erhebt sich die Nadelhülse C und legt sich gegen die untere Stoffseite, auf welcher das Muster entsteht, in dem Moment an, in welchem die Nadel den Faden durch den Stoff zieht.

Die Nadelhülse kehrt alsdann in ihre alte Stellung zurück, indeß die Nadel ihre tiefste Lage erreicht und dabei vollends unterhalb dem Stoff sich befindet.

In diesem Augenblick werden Nadel, Hülse und Fadenführer nach Maßgabe des Dessins nach irgend einer Richtung um die Stichweite gerückt oder es wird der Stoff allein verschoben, wenn nicht gar beide Bewegungen gleichzeitig hervorgerufen werden.

Dabei müssen der Fadenführer B und die Nadel A eine solche Drehung erhalten, daß der Nadelhaken diagonal zur Bewegung des

Stoffes und der Nadel gerichtet ist, um zu verhüten daß letztere ihre Fadenschlinge vorzeitig fallen läßt.

Ist dieß vollführt, so erhebt sich die Nadel, durchdringt den Stoff an einer anderen Stelle, erreicht ihre höchste Lage, worauf der Fadenführer in Folge seiner Drehung eine neue Fadenschlinge umlegt, welche alsdann die herabgehende Nadel durch die Schlinge des vorigen Stiches hindurchzieht.

Die seitliche Verschiebung der Theile tritt ein, sobald die Nadel am unteren Ende des Weges anlangt; die alte Schlinge zieht sich zufolge der hierbei entstehenden Fadenspannung zusammen und bildet den Kettenstich. In dieser Art finden die aufeinander folgenden Operationen statt.

Bewegung der Nadeln. — Wie man aus Figur 8 und 9 ersieht, ist der Nadelträger a an einem durch die ganze Maschine laufenden Balken D angeschraubt. Die Nadel selbst wird unmittelbar von einer Scharnierplatte b getragen, um für den Fall der Nichtbenutzung bequem außer Gebrauch gesetzt zu werden.

Der Nadelbalken D ruht auf einem eisernen Rahmen E (Fig. 1 und 3) in der Art, daß jener auf- und niedersteigen kann, indem er gleichzeitig der Längsverschiebung des Rahmens folgt.

Zu diesem Behufe trägt der Balken D an beiden Seitenenden drei Rollen y^3 (Fig. 1 und 2), welche längs der verticalen Seitenwände des Rahmens E laufen, wenn der Balken D sich vertical verschiebt.

Diese Verschiebung empfängt der Balken D von dem auf der Hauptwelle F sitzenden Kreisexcenter D', dem Hebel c, der Stange e und den Hebeln d, d. Am Ende der letzteren sitzt je eine Rolle, welche in genügend weiten Ausschnitten d^4 des Balkens D laufen.

Was die Drehung der Nadeln anbelangt, so erfolgt diese in Folge des Eingriffes der Schraubenräder d^2 mit den Schrauben an der Welle d^1 (Fig. 1, 8 und 9) und wird dieselbe (wie später näher besprochen) von der Jacquardmaschine eingeleitet.

Bewegung der Nadelhülsen C. — Wie aus Fig. 8 und 9 hervorgeht, ist die Hülse C mit einem viereckigen Fußstück C^1 versehen, welches vermittelst zweier Führungsstangen C^2, C^2 an die Scharnierplatte b des Nadelträgers befestigt ist.

Der Hülsenfuß C^1 ist mit zwei Zapfen in dem gabelförmigen Arme der Winkelstücke C^3 gelagert, welche auf dem Träger G ruhen.

Dieser Hülsenträger G liegt in zwei im Rahmen E vertical auf- und nieder beweglichen Schlitzlagern und erhält die Verschiebung durch das Excenter G^1 auf der Hauptwelle F und den Hebel g, an dessen

Drehachse die Hebel g^1 sitzen. Die Führungsstangen, in denen diese Hebel g^1 den Träger G erfassen, sind etwas länger als die größte Längsverschiebung des Rahmens E beträgt, welche der Träger G ebenso wie D mitmacht.

Bewegung der Fadenführer B. — Jeder Fadenführer ist an einem Cylinder b^1 befestigt, auf dessen oberen Theil eine mehrgängige Schraube eingeschnitten ist, und wird derselbe in einem Winkelstück h gelagert, welches oberhalb mit der Klammer i an den Rahmen E in der Verlängerung der Nadelachse befestigt ist.

Die abwechselnde Drehung, welche der Fadenführer macht, wird ihm vom Kreisexcenter B^1 an der Hauptwelle F, dem schwingenden Arm j mit einer am Gestelle festen Drehachse, ferner den beiden Armen j^1 ertheilt, welche letztere durch einen Führungsstab an ihren Enden vereinigt sind. Von diesem geht die oscillirende Bewegung auf den in einem Winkel gebogenen Hebel k mit dem am Rahmen E befindlichen Drehzapfen k^1 über. Da dieser mit dem Rahmen E verschoben wird, so ist die erwähnte Einschaltung des Führungsstabes zwischen den Enden der Arme j^1 erforderlich, um die Bewegungsübertragung in jeder Stellung des Rahmens durchzuführen.

Die Schwingungen des Hebels k pflanzen sich auf die durch die ganze Länge der Maschine sich erstreckende Welle l mit den Schrauben L weiter, welche mit jenen an der Achse der Fadenführer vorhandenen im Eingriff stehen. Wird demnach die Welle l in der Längenrichtung hin- oder hergeschoben, so wird in Folge des Eingriffes der Schrauben (analog wie durch ein Zahnstangengetriebe) eine abwechselnde, regelmäßig wiederkehrende Drehung der Fadenführer veranlaßt.

Noch sind die Bewegung des Rahmens E sowie jene des Stoffes, endlich aber der Zusammenhang der besprochenen Maschinentheile mit dem Jacquardmechanismus zu erklären, von welchem das rechtzeitige Eintreten sämmtlicher Functionen abhängig ist.

Bewegung des Rahmens E. — Dem Rahmen E, welcher die Nadeln und die Fadenführer trägt, wird eine Verschiebung in dessen Längenrichtung ertheilt. Aus diesem Grunde ruht derselbe — wie in Fig. 1 und 3 zu ersehen ist — auf zwei am Maschinengestell eingelagerten Rollen H und wird ferner behufs Erhaltung in der verticalen Lage im oberen Theil durch vier Rollen H^1 geführt.

Die Verschiebung selbst erfolgt durch Drehung der Schraubenspindel I; je nachdem dieselbe in dem einen oder anderen Sinne stattfindet (dieß hängt in später noch zu erwähnender Weise vom Jacquardmechanis-

mus ab), werden die an dem Rahmen E mittelst gebogener Arme J^1 befestigten Muttern J abwechselnd weiter gerückt.

Bewegung des Stoffes. — Der zu stickende Stoff ist auf die Walze K gewickelt, geht von dieser zur Schmirgelwalze L^1 und endlich zur Aufwickelungswalze M. Durch an den Walzen K und M angebrachte Zuggewichte hinreichend gespannt, macht der Stoff die Bewegung der Schmirgelwalze L^1 mit.

Letztere empfängt ihre Drehung durch die in Fig. 2 ersichtliche Räderanordnung. Es steckt an der Achse von L^1 das Zahnrad L^2 im Eingriff mit dem Wechselrad M^1, auf welches das Rad M^2 die Bewegung durch ein Zwischenrad vom Getriebe N^2 überträgt. Die abwechselnde Drehung dieses Rades N^2 hängt von der Jacquardmaschine ab, zu deren näheren Beschreibung wir nun übergehen.

Jacquardmechanismus. — Die wesentlichsten Functionen desselben bestehen nach dem Vorausgegangenen in der Verschiebung des Rahmens E bei gleichzeitiger oder davon getrennter Fortrückung des Stoffes, senkrecht auf die Bewegung des Rahmens; ferner leitet der Jacquard die Bewegungen der Nadeln und Fadenführer, endlich aber die Ausrückung des Stuhles nach Vollendung des Stickmusters ein.

Die Anordnung des Jacquardmechanismus am Stuhle selbst ist in Fig. 1 und 2 zu sehen; im Detail ist derselbe aber in Fig. 4 bis 7 abgebildet.

Den Haupttheil bildet ein achtseitiges Prisma O, der sogenannte Cylinder im Rahmen (Lade) O^1, welcher um die Schraubenspitzen m schwingt, indem er durch den Hebel n mit dem Excenter P auf der Hauptwelle F in Verbindung steht.

Ueber dem Cylinder befinden sich sieben vertical bewegliche Stäbe n^1, n^2, i^1, i^2, t, t' und u mit Führungleisten im Träger p. Bei jeder Schwingung des Rahmens O^1 bewegt sich der Cylinder um $^1/_8$ Umdrehung weiter und zieht dabei die Kartenkette o nach, welche in Fig. 2 punktirt angedeutet ist.

Die allmähliche Fortrückung des Cylinders bewirkt der Hebel r (Fig. 1 und 2) an der horizontalen Achse s, welche vom Excenter R und der Zugstange R^1 an der Welle F abwechselnd gedreht wird. Am Ende des Hebels r sitzt die Klinke r^1 im Eingriff mit dem Sperrrad R^2 an der Achse des Cylinders O.

Die beweglichen Stäbe n^1, n^2 ꝛc. umfassen (ähnlich wie die Nadeln der bei einem Webstuhl verwendeten Jacquardmaschine) horizontal liegende Platinen, welche durch die Spiralfedern am hinteren Ende gegen die Gestellswand angezogen werden.

Das Messer, welches die liegen bleibenden Platinen erfaßt und vorwärts zieht, ist mit V bezeichnet; es erhält die ununterbrochen hin- und hergehende Bewegung durch die Stange v und die Hebel S^1 von der oscillirenden Welle s.

Die Platinen T, T' veranlassen nun die Verschiebung des Rahmens E. Sobald nämlich beim Anschlag der Lade O^1 der Stab i in der Karte ein Loch findet und demgemäß nicht gehoben wird, bleibt die Platine T in der unteren Lage. Alsdann wird dieselbe vom Messer V erfaßt und vorwärts gezogen, wodurch das vordere eine Klinke bildende Ende der Platine T das Sperrrad I^1 im Sinne des Pfeiles 1 (Figur 4) weiter rückt. Beim Rückgang des Messers kehrt die Platine T wegen der am rechten Ende wirkenden Spiralfeder zurück, bis ein weiteres Loch in der Karte die Wiederholung dieser Bewegung veranlaßt.

Bleibt dagegen ein nächstesmal der Stab i^2 unten, so nimmt das Messer die Platine T^1 mit, welche mit einem Zapfen am Kopfende in den gabelförmig geschlitzten Hebel T^2 eingreift. T^2 sitzt lose auf der Achse x, verschiebt aber mit Hülfe der Sperrklinke t^2 das Sperrrad I^2 in einer der vorigen entgegengesetzten Richtung, nämlich im Sinne des Pfeiles 2 (Fig. 4).

Beide Sperräder I^1 und I^2 sind auf der Spindel I festgekeilt, welche zufolge dieser Anordnung vor- und zurückgedreht wird und die oben bereits angegebene Verschiebung des Rahmens E veranlaßt.

Die Platinen X, X' (Fig. 5) functioniren ganz analog und rufen die Stoffbewegung hervor, indem sie abwechselnd die Sperräder N^1, N^2 nach entgegengesetzten Richtungen drehen. Diese Sperräder und das oben schon erwähnte Getriebe N sitzen fest auf einer Hülse, welche lose auf die Spindel I aufgeschoben ist. Von dem Getriebe pflanzt sich die Stoffbewegung in der oben beschriebenen Art weiter.

Die Drehung der Nadeln und der Fadenführer (im Falle einer Stoffverschiebung) geht von den Platinen Y, Y' (Fig. 5 und 7) aus, indem diese abwechselnd auf die entgegengesetzten Seiten des viereckigen Sternrades (Drehkreuz) y an der verticalen Welle y' (Fig. 1) stoßen, welche sich in zwei am Maschinengestell vorhandenen Lagern y^2 dreht.

Die Kegelräder d^5 und d^6 (Fig. 1 und 2) übertragen die Bewegung der stehenden Welle y' auf die Schraubenwellen d' resp. l, welche die Drehungen zufolge des Eingriffes der Schrauben und Schraubenräder auf die Nadeln und Fadenführer fortsetzen.

Da die Welle d^1 mit der Nadelbank D gehoben oder gesenkt wer-

den muß, ohne den Eingriff der Kegelräder d^5 zu unterbrechen, so ist das Kegelrad an der stehenden Welle y' mit Feder und Nuth verschiebbar auf derselben aufgesetzt und wird durch den Gabelarm y^2 entsprechend mitgenommen.

Schließlich ist noch die durch den Jacquard nach Beendigung des Stickmusters einzuleitende Ausrückung der Maschine zu erwähnen.

Zu diesem Zweck ist in der Kartenkette ein eigenes Loch für den Stab u. Wird im passenden Momente die Platine Z vom Messer erfaßt, so erfolgt sofort durch den Hebel z^1, den Winkelhebel z^2, und die Stange z^3 eine Verstellung des Riemenführers F^2 und hierdurch die Ueberführung des Riemens von der Vollscheibe F^3 auf die Leerscheibe F^4 (Fig. 1).

Die Maschine kann auch durch Hand in Betrieb gesetzt werden, indem man an das obere Ende der stehenden Wellen W und W' Kurbeln aufsetzt (Figur 1).

Was nun noch die zweite, Eingangs erwähnte Einrichtung der Stickmaschine mit Führungsplatten statt mit Jacquardvorrichtung anbelangt, so können über dieselbe nur folgende Andeutungen gegeben werden.

Bei diesem Stuhl erhalten sämmtliche Theile wie vorher den Antrieb von einer Welle.

Die stichbildenden Mechanismen sind analog angeordnet, mit dem Unterschiede jedoch, daß die Nadeln und die Fadenführer nur eine vertical auf- und abgehende, ferner eine drehende Bewegung, eine Längsverschiebung aber nicht erhalten.

Dagegen macht der Stoff zwei zu einander rechtwinkelig stehende Bewegungen, wobei ebenso alle erdenklichen Stickmuster herstellbar sind. Der Stoff wird zwischen Walzen ausgespannt, welche von einem auf Rollen laufenden Rahmen getragen werden; derselbe ruht auf einem zweiten Rahmen, welcher sich auf Rollen rechtwinkelig zum ersteren längs der Maschine verschiebt.

Zur Erreichung dieser doppelten Bewegung sind zwei zu diesem Zwecke mit Führungsnuthen versehene Kupferplatten vorhanden. Jede derselben liegt auf einer hölzernen mit Rollen versehenen Unterlage, welche am Gestell längs Schienen geführt werden kann, um nach und nach alle Punkte der Führungsnuth mit einer Rolle in Verbindung zu bringen, die am Ende einer Stange des zu bewegenden Rahmens angebracht ist.

Die Drehbewegung des Fadenführers und jene der Nadeln werden von einem Excenter aus erzielt. Diese Bewegungen dürfen nur in

gewissen von dem Stickmuster abhängigen Zeitintervallen verrichtet werden. Um dieses zu erreichen, behalten sich die Erfinder die Anwendung der Elektricität und eines Elektromagneten vor.

J. Z.

LIII.

Rota-Frotteur von Adolph Ronnet, Spinner in Pont-Maugis.

Nach Armengaud's Génie industriel, Mai 1870, S. 261.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Zur Vereinfachung der üblichen Anordnungsweise des Würgelmechanismus für Vorspinnkrempeln hat Ronnet die in Fig. 16 bis 18 in $^1/_5$ der natürlichen Größe dargestellte Construction erdacht.

Wie bekannt, erhält die Würgelwalze H in Gemeinschaft mit der Lederbahn E eine solche Bewegung, daß die dazwischen befindlichen Fäden in der Richtung der Circulation fortgeführt werden. Dabei empfangen die Würgelwalze H und die Walzen des endlosen Leders E eine unter sich entgegengesetzte hin- und hergehende Schiebung in der Längenrichtung, wodurch die Fäden gerollt, gewürgelt werden.

Die hin- und hergehende Schiebung der Würgelwalze H, wie sie in der Abbildung speciell dargestellt ist, geht von der Hülse A′ aus, welche sich frei auf der Achse A im Lager B dreht. Der Ring G verhindert eine Verschiebung sowohl der Achse A als auch der Hülse A′.

Dagegen ist im verstärkten Theil der Hülse A′ (Figur 18) eine in sich zurückkehrende Nuth a′ eingefräst, in welche ein Zapfen b eingreift, der auf eine geeignete Weise mit der hohlen Würgelwalze H selbst fest verbunden ist. Die abwechselnde Verschiebung der Walze H in der Richtung ihrer Längenachse wird somit so oft hervorgerufen, als eine Drehung der Hülse A′ erfolgt.

Um die nothwendige Schmierung der Nuth und des Zapfens b zu bewerkstelligen, ist der Führungskopf A′ in der hohlen Würgelwalze beiderseits und zwar durch die Wand T und K eingeschlossen; dadurch ist ein zeitweilig zu füllendes Reservoir und gleichzeitig ein Schutz vor dem Zutritt von Staub gewonnen.

Die Drehung der Würgelwalze H erfolgt durch eine Zahnradübersetzung am linken, nicht gezeichneten Ende derselben, jene der Verschiebungshülse A′ durch einen auf der Scheibe P auflaufenden Riemen.

LIV.

Verfertigung der Kettentaue von Gebrüder Marrel in Rive de Gier (Frankreich).

Nach dem Mechanics' Magazine, März 1870, S. 226.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieses in England durch Robertson, Brooman und Comp. zu London patentirte Verfahren zur Herstellung von größeren Ketten, sogen. Kettentauen, besteht in folgenden Operationen.

1) Verdickung der beiden Enden des U förmig gebogenen Eisenstabes, aus welchem die Kettenglieder hergestellt werden sollen. Dieß wird bewerkstelligt, indem man das U förmige Stück in eine Matrize einspannt und die etwas vorstehenden Enden durch Schläge eines Krafthammers niederstaucht.

2) Die so gestauchten Gliedenden werden gebogen und einander genähert, der Ring in eine entsprechende Matrize gebracht und die Verschweißung durch Hammerschläge bewerkstelligt.

3) Der Steg wird in das Kettenglied ebenfalls mit Zuhülfenahme von Matrizen eingeschweißt.

Die ganze Schwierigkeit bei den beiden letzten Operationen besteht in der gehörigen Haltung des Kettengliedes in einer horizontalen oder verticalen Ebene. Die zu diesem Zwecke construirten Zangen werden unten besprochen.

Figur 18 und 19 stellen die Matrize zur Aufnahme des U förmig gebogenen Eisenstabes m (Fig. 22) dar. Dieselbe ist aus mehreren Theilen zusammengesetzt, nämlich dem Gesenkkörper a, ferner zwei Eisen- oder Stahlbacken b, b an langen Griffen (Fig. 20 und 21), welche Backen mit den entsprechenden Vertiefungen versehen sind, so daß dieselben in den Gesenkklotz a eingelegt und mittelst des zwischen beide getriebenen Keiles c den eingesetzten Kettenring m festklemmen (Figur 19). Wie man sieht, sind die Oeffnungen in der Matrize oben erweitert, so daß durch Stauchen der vorstehenden Enden der Eisenstab die Gestalt der Figur 23 annimmt. Mit Hülfe eines bei d (Figur 19) eingeschobenen Meißels wird das Kettenglied aus der Matrize a herausbefördert, wornach es durch Handarbeit an den verdickten Stellen gebogen und die zu verschweißenden Enden einander genähert werden.

Die Schweißung des glühenden Eisenringes, in welchen das letzte Kettenglied rechtzeitig eingehängt wird, geschieht mit Hülfe der Matrizen f, welche in verschiedenen Ansichten in Figur 24, 25 und 26 dargestellt sind. Die Ausschnitte h in denselben sind vorhanden, damit die eingehängten Kettenglieder bei dieser Operation nicht hinderlich werden.

Der zu schweißende Kettenring wird mit Hülfe der Zange horizontal in die Vertiefung g der Matrize eingelegt und durch Hammerschläge die gewünschte Verbindung erreicht. Das Einschweißen der Stege erfolgt gleichfalls in diesen Matrizen, welche zu diesem Zwecke noch die entsprechenden Vertiefungen i besitzen, zwischen denen das betreffende Kettenglied mittelst der Zange vertical eingesteckt wird.

Die erwähnte Zange ist in Figur 27 und 28 abgebildet. Die vorderen Enden p,p der Zangenschenkel (welche sonst das Maul bilden) sind derartig geformt, daß sie zwischen das zuletzt gebildete Kettenglied m' eingesteckt und angespannt, den neu eingehängten Ring m in der gewünschten Lage erhalten und auch die Einschaltung des Steges zulassen.

LV.

Soper's Hinterladungs-Gewehr.

Aus dem Mechanics' Magazine, April 1870, S. 260.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Figur 24 stellt die Seitenansicht und Figur 25 den centralen Längendurchschnitt des mit sogen. Unmittelbar-Verrichtung (direct action) ausgestatteten Soper-Gewehres dar, welches gelegentlich der Ausstellung zu Basingstoke in Gegenwart einer Anzahl von Militär-Officieren durch Hrn. Warrick vom ersten Berks Freiwilligen-Regiment wirklich sechzigmal in einer Minute geladen und abgefeuert worden ist, wobei die Zeit vom Major Grimstone (von der königl. Artillerie) festgestellt wurde.

Das Gewehr ist nach dem sich seitlich im Scharnier drehenden Verschlußblock-System construirt, welches Patronen verschiedener Länge genau central in das Rohr einzusetzen und aus demselben zurückzuziehen gestattet, wodurch dessen Revision und Reinigung sehr erleichtert ist. Ein solches Gewehr vereinigt auch große Einfachheit der Handhabung mit vollkommener Sicherstellung des Schützen.

Wie man sieht, ist ein Hebel an der rechten Seite des Gewehres

angebracht, welcher bei dieser Lage unmittelbar nach dem Abfeuern des Gewehres niedergedrückt werden kann, ohne daß hierzu die Armlage des Schützen sich zu ändern braucht. Durch ein solches Niederpressen des Hebels um circa 55 Grad wird gleichzeitig der Verschlußblock gehoben, der Hahn gespannt und die Patronenhülse ausgeworfen. Die Leichtigkeit mit der sich diese Operation ausführen läßt, erklärt sofort die merkwürdige Raschheit des mit diesem Gewehr abzugebenden Feuers; die Thatsache, daß eine einzige Bewegung sich nach vier verschiedenen Richtungen hin äußert — nämlich den Abzug, das Verschlußstück, den Hahn und den Patronenauszieher in Bewegung setzt —, ohne daß dazu eine andere Feder als die Schlagfeder des Enfield-Gewehres in Anspruch genommen wird, rechtfertigt unsere Mittheilung dieses Hinterladers schon genügend.

Trotz der außerordentlichen Einfachheit des Mechanismus kann, wie leicht einzusehen ist, der Hammer des Schlosses die Patrone in keinem Falle eher zur Entzündung bringen, als bis der Verschlußblock vollständig an dem ihm bestimmten Platz angelangt ist.

Die Verschlußfestigkeit wurde durch Schießversuche mit 200 Gran (grains) Pulver und Bleistöpseln von 530 Gran Gewicht erprobt. Auch wurden gefüllte Dienst-Patronen, deren Boden man mit einer Säge aufgeschnitten hatte, so daß dem Gase ein freier Zugang in den Ladungsraum gestattet war, aus diesem Gewehr verfeuert, ohne daß dadurch die Thätigkeit der Verschlußtheile beeinträchtigt worden wäre. Ferner ist das Gewehr streng dadurch geprüft worden, daß man es vierzehn Tage lang unter Wasser liegen ließ und hierauf ebenso lang der Einwirkung des November-Wetters an freier Luft ausgesetzt ließ, wornach es ohne vorherige Oelung oder Reinigung wiederholt abgefeuert wurde, ohne daß sich irgend ein Anstand zeigte, nachdem es vorher die beim Select Committee zu Woolwich übliche Sand-Probe bestanden hatte.

Aus der Durchschnittszeichnung Fig. 25 ersieht man, daß der Hahn D beim Zurückziehen des Drückers F, durch die Schlagfeder getrieben, den Schlagstift C des Gewehres in der Rohrachsen-Verlängerung trifft, wornach dieser Stift den Verschlußblock A passirt und hierbei seine Leitung durch das gewöhnliche Militär-Piston L erhält, welches auch den Hahn über die ihm angewiesene Position hinauszugehen verhindert und zugleich zum Aufsetzen eines gewöhnlichen Zündhütchens dienen kann, was bei dem jetzigen System der Mannschafts-Instruction, des sogenannten Schnappers oder Schnippers wegen, für Militär-Gewehre von Wichtigkeit ist. — Der Patronen-Extractor E ist so eingerichtet, daß er in einer Vertiefung der oberen Schloßplatte hin- und hergleitet, wenn ein vom

Hahn bewegter Hebel auf ihn einwirkt, wodurch ein allmähliches aber kräftiges Entfernen der Patronenhülse vermittelt wird. — Der Schaft besteht aus einem einzigen Stück und ist sehr stark.

LVI.

Mittheilungen über das Vergießen oder Umgießen fertiger Metall-Gegenstände mit demselben oder anderem Material; von Dr. E. F. Dürre in Berlin.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1870, Nr. 27.

Bekanntlich gehört die Darstellung von Gußobjecten, in welche feste Metallgegenstände eingegossen werden sollen, zu den schwierigsten Aufgaben der Metall-Technik, namentlich in solchen Fällen wo ein gewisses Massenverhältniß des bereits festen und des flüssigen Bestandtheiles störend auf die Haltbarkeit des Umgusses wirken kann. Dahin gehören z. B. das Umgießen von schmiedeeisernen Radarmen mit Kurbelwarzen und Naben, das Eingießen eiserner Hohlachsen in Blech- oder Calanderwalzen, von Stahlfutter in Kanonenrohre, Schraubenmuttern in den Boden der Sprenggeschosse 2c. Da man aber durch Anwendung von Kunstgriffen oftmals zum Ziel gelangt und die Erreichung dieses Zieles mit namhaften Ersparnissen anderen Herstellungsmethoden gegenüber verbunden ist, so verdienen die folgenden Notizen eines hervorragenden englischen Gießerei-Ingenieurs die Beachtung auch der deutschen Fachgenossen. Diese Notizen sind zusammengestellt aus den gediegenen Aufsätzen von Robert Mallet über Eisengießereipraxis, die im Practical Mechanic's Journal seit 1865 erschienen, aber viel zu wenig gekannt sind, obwohl sie Schätze werthvoller Erfahrungen enthalten. [40]

In Bezug auf das in der Ueberschrift enthaltene andere „Material" ist zu erläutern, daß der Ausdruck sich nur auf das Gußeisen, das Schmiedeeisen und den Stahl bezieht.

Gelegentlich werden auch wohl nichtmetallische Substanzen nach den zu schildernden Methoden behandelt, z. B. Mühlsteinstücke oder Schmirgelblöcke werden mit Gußeisen umgossen, so daß sie breite Mahlflächen oder cylindrische Oberflächen bieten.

---

40 Der Verfasser dieses Auszuges hat in seinem „Handbuch des Eisengießereibetriebes" — so viel es anging — die Mallet'schen Arbeiten benutzt und zur Kenntniß gebracht.

Bringt man flüssiges Gußeisen von irgend welcher Beschaffenheit mit einer vergleichsweise kalten Oberfläche eines guten Wärmeleiters in plötzliche Berührung, so wird das Eisen abgeschreckt, die Textur desselben wird alterirt, die Härte wächst, aber die Dichtigkeit nimmt ab.[41]

Der Fall tritt mehr oder weniger deutlich ein, wenn ein Stück Schmiedeeisen, Stahl oder Gußeisen in kaltem oder wenig erwärmtem Zustand in eine Lehm-, resp. Sandform gelegt wird und wenn das flüssige Roheisen, welches die Form füllt, mit dem Metallstücke in Berührung kommt. Umgekehrt bleibt diese Berührung auch nicht ohne Einfluß auf die Beschaffenheit der eingelegten Metallstücke, tritt aber in verschiedenem Maaß bei den verschiedenen Eisenarten auf.

Das Schmiedeeisen verliert an Festigkeit und auch an Dichtigkeit; es bilden sich neue krystallinische Anordnungen durch die ganze Masse hindurch, welche schließlich seine Bestimmung als constructives Material beeinträchtigen. Aehnliche Veränderungen treten im Stahl auf, aber nicht in gleichem Maaß; sie wirken mehr auf eine Lockerung des Gefüges hin, als auf eine materielle Beeinträchtigung der Constructionseigenschaft. Die Theorie allein berücksichtigt, erscheint daher vielfach die Anwendung dieser Eingieß- und Umgießmethoden nicht zulässig und in solchen Fällen ist nur das Verdict der Theorie allein für ihre Anwendung in der Praxis richtig. Trotzdem bieten sich eine Menge Fälle dar, welche aus verschiedenen Gründen eine Ueberwindung der Schwierigkeiten und ein Umgehen des theoretischen Gesetzes wünschenswerth machen.

Ehe indeß auf diese speciell eingegangen werden soll, mag es gestattet seyn, unter denjenigen Fällen eine Auslese zu halten, in welchen die Theorie durchaus unser Führer seyn muß und in welchen die Vernachlässigung derselben dem Praktiker Schaden bringt.

Solche Fälle sind alle die, bei denen die volle und unverminderte Festigkeit und Dichtigkeit beider Metalle, des Gußeisens wie des Schmiedeeisens, Bedingung des Gelingens ist. Dieser Grund ist in ausgezeichnetster Weise bei den Constructionen der Artillerie und bei solchen Maschinen vorhanden, in welchen jedes Partikel des constituirenden Materiales nicht nur gleichzeitig nach allen drei Hauptrichtungen angespannt, sondern auch einer plötzlich einwirkenden Kraft ausgesetzt wird, die groß genug ist, um dem

---

41 Mallet sagt wörtlich: its hardness increased with its absolute cohesion, but its thoughness diminished. Die absolute Cohäsion wächst aber nicht mit der Härtezunahme und die Behauptung trifft besonders bei dem Weißwerden durch Abschrecken nicht zu.

Werthe der Bruchfestigkeit sich zu nähern. In solchem Fall muß das Um- oder Eingießen unter allen Umständen vermieden werden, und trotzdem ist die Methode, Kanonen durch Umgießen eines schmiedeeisernen oder stählernen Rohres mittelst Bronze oder Gußeisen herzustellen, wiederholt vorgeschlagen, empfohlen und auch versuchsweise ausgeführt worden. In älteren Zeiten der Eisenindustrie, als diese Umstände weniger genau gekannt und erklärt waren und der Mangel guter Werkzeuge schwer in's Gewicht fiel, waren dergleichen Vorschläge aus ökonomischen Gründen entschuldbar. Trotzdem hat neuerdings Palliser versucht, einen ähnlichen Vorschlag zu machen, und erst nachdem vor kurzer Zeit ein mächtiges Geschütz in Woolwich zersprang, als der erste Schuß abgefeuert wurde, erklärte der Erfinder des Systemes mit unendlicher Aufrichtigkeit (wie Mallet sagt), er gebe seine Methode (die nicht einmal thatsächlich die seine war) auf und seine Zustimmung, wenn auch etwas spät, zu andererseits aufgestellten theoretischen Bedenken.

Wir werden zwar nicht immer auf solche Spannungen Rücksicht zu nehmen haben, wie sie in den Kanonen entstehen; wenn indeß die Spannungen und Widerstände in irgend einer Maschine oder Construction stark genug sind und besonders wenn Stöße und Schläge eintreten können, thun wir gut, das „Vergießen" oder „Umgießen" zu vermeiden.

Es kommen indeß fortwährend in der Praxis Fälle vor und zwar in ziemlich ausgedehntem Maaße, bei welchem die Methode, verschiedene Metalle durch Einlegen von Schmiedeeisen ꝛc. in die Gießform und Umgießen mit Gußeisen und anderen Stoffen zu verbinden, mit Vortheil und Sicherheit ausgeführt werden kann. So wurden bei der Anlage der Gitterbrücke auf der Commentry-Gannat-Zweigbahn des Orleans-Bahnnetzes nach dem Vorschlage eines der Unternehmer für die Eisentheile des Viaduct von La Sioule die Winkel und Auflageplatten der gußeisernen Pfeilersäulen in die letzteren eingegossen.

Der Erfolg ist in diesem Beispiele vollkommen gewesen, da die Masse des mit dem Schmiedeeisen in Berührung gelangten Gußeisens eine vergleichsweise große gewesen war.

Aus diesem Grunde ist keine ernstliche Gefährdung der Festigkeit des Gußeisens zu befürchten gewesen, welches doch als das empfindlichste der beiden Materialien anzusehen ist, und auf der anderen Seite ist der Sicherheitscoefficient solcher Constructionen ein so großer und die Lage der gleichen Theile eine an sich so günstige, daß eine kleine Veränderung in dem Schmiedeeisen kein namhaftes Risico mit sich bringen dürfte.

Gehen wir zum anderen Extrem in Betreff der Größenverhältnisse über, so sehen wir dieselbe Methode in fortwährendem Gebrauch unter

den Gießern von ornamentalen Gegenständen, z. B. leichten Geländern und Gittern, Balkonumwährungen u. dgl. mehr; in die Gußformen derselben legt man kurze Eisen- oder Drahtstücke ein, welche, umgossen, die Angriffspunkte für die Zusammensetzung solcher Theile bilden und durch Schrauben oder Nieten mit den Griffleisten (handrails) und anderen Theilen der architektonischen Constructionen verbunden werden, zu denen sie gehören.

Hierbei, da sowohl das Gußeisen als auch das Schmiedeeisen nur in geringen Dimensionen auftreten und Spannungen wie Veränderungen der Massenvertheilung entsprechen, kann jeder Verlust an Stärke oder Dichtigkeit im Hinblick auf die ökonomischen Vortheile des Verfahrens ertragen werden.

Unsere Absicht ist nun, hervorzuheben, wie weit die Anwendbarkeit dieser Methode geht, und dafür bestimmte Beispiele zu geben. Zuvor ist aber noch ein Irrthum zu bekämpfen, welcher auf einer falschen theoretischen Voraussetzung beruht und selbst unter denen vertreten ist, welche in diesen Punkten für unterrichtet gelten.

Es ist wiederholt behauptet worden, daß ein Zuwachs an Festigkeit und Dichtigkeit den Eisengüssen dadurch zu geben sey, daß man in das Innere derselben ein geschmiedetes Skelett einlege, welches fest eingegossen und vom Gußeisen, wie ein Gerippe vom Fleisch, umkleidet werde.

So versuchte, um nur ein älteres Beispiel anzuführen, der verstorbene Georg Forrester auf der Vauxhall foundry, Liverpool, ein roh zusammengenietetes Rädergerippe zu verzinnen und dann in die Gußform eines vollendeten Wagenrades zu legen und mit Gußeisen zu umgießen. Diese damals dem Zustande der Eisenbahntechnik mehr als heute entsprechenden Räder sind jedenfalls nicht besser als einfach gußeiserne gewesen, aber bei weitem weniger gut als gelungene amerikanische Hartgußräder. [42]

Man kann es als ausgemacht ansehen, daß graues oder schwach halbirtes Roheisen durch Einlegen von Schmiedeeisen keinen Zuwachs an Festigkeit erfahren können, weil die Dehnung dieser Sorten wirklich größer ist als die des Schmiedeeisens im Anfang der Belastung, so daß schließlich nur das eine Material in Anspruch genommen wird, einzig und allein durch oberflächliche Adhäsion des eingelegten Gerippes etwas geschützt. Dagegen ist aber auch von Anfang an eine Spannung zwischen

---

[42] In England gelten alle gegossenen Eisenbahnwagenräder, namentlich aber die mit harten Laufflächen, als amerikanische Räder, obwohl die deutschen Fabricate der Art vor den transatlantischen entschieden den Vorzug verdienen.

beiden vorhanden, welche aus den verschiedenen Schwindmaaßen beider Metalle und der verschiedenen Temperatur in beiden im Augenblick des Erstarrens sich ableiten läßt.

Es wäre also nothwendig, um diese Differenzen zu vermeiden, nur hartes weißes Roheisen zu verwenden, wenn man ein Umgießen beabsichtigt; aber hierbei sind wieder andere Schwierigkeiten zu überwinden; sprödes und hartes Roheisen, sey es von Natur weiß oder abgeschreckt, selbst nur hell halbirt, verhält sich noch weniger schmiegsam und nimmt vollständig alle Spannung in sich auf. Solche Räder, namentlich im Fall sie hartgegossene Laufflächen besitzen, zerbrechen sehr bald und der ganze Nutzen des schmiedeeisernen Gerippes besteht alsdann darin, daß es die einzelnen Fragmente nothdürftig zusammenhält.

Bemerkenswerth und nicht ohne Belehrung bleibt für diese Ansicht das Beispiel, zu welchem der in Paris 1867 ausgebrochene Wetteifer zwischen zwei Fabrikanten von Documenten- und Geldcassetten, Herring und Chatwood, Veranlassung gab. Der Erstgenannte füllte den Raum zwischen den äußeren und inneren Eisen- oder Stahlplatten der Cassettenwand mit einer Platte von dem härtesten Franklinitroheisen aus (aus dem Franklinit von New-Jersey erblasen), welches geschmolzen zwischen die beiden Wände gegossen wurde. Dieses Material ist so hart, daß es in keiner Weise durchbohrt werden kann, doch ist es ebenso spröde, sogar scheinbar noch spröder als das gewöhnliche weiße oder Hartgußeisen. Um diese nachtheilige Eigenschaft auszugleichen, hatte man mit dem flüssigen Roheisen ein Netzwerk aus Rundeisenstäben von circa $^5/_{16}$ Zoll Stärke umgossen und es war versichert worden, diese Stäbe hätten ihre eigene Dichtigkeit und Festigkeit auf ihre harte und spröde Umgebung übertragen.

Einige Schläge mit einem mäßig schweren Hammer bewiesen indessen, daß die Platten noch ebenso spröde wie früher geblieben waren und daß das Stabwerk lediglich die Fragmente lose zusammenhielt. Die Festigkeit der Schmiedeeisenstäbe hatte keine Einbuße erlitten, doch die Platte als Ganzes war ebenso leicht zu zertrümmern gewesen wie vorher und einige Fragmente waren sogar herausgeschlagen worden.

Ein anderes merkwürdiges Beispiel der Wirkungslosigkeit eingegossener Schmiedeeisenstücke findet sich in Kirkaldy's Museum auf seinem Prüfungsatelier in Southwark. Ein starker Cylinder oder eine Walze von Gußeisen trägt im Inneren einen festgegossenen, entsprechend starken schmiedeeisernen Rundstab. Dieser Cylinder wurde in ganzem Zustand zur Prüfung eingesendet mit dem Wunsche, die Probe möchte nur bis zu einem bestimmten Gewicht

gehen, da das Material ein verbessertes und verstärktes Gußeisen sey, dessen Zubereitung geheim gehalten werden müsse; Bruchstücke seyen deßhalb nicht erwünscht. Als Kirkaldy an der gewünschten Grenze angekommen war, erschienen die Dehnungen des Probestabes einem geübten Auge so wunderbar und befremdend, daß er sich entschloß, weiter zu gehen und bis zum Bruch fortzufahren. Als dieser Fall eintrat, fand man, jedenfalls nicht zum größten Vergnügen des vorläufig nicht genannten Erfinders, den Schmiedeeisenstab im Inneren und kam dadurch zu dem Schlusse, daß dieser allein bis dahin die Wucht der Brechungsversuche ausgehalten, dem Gußeisen selbst aber keinerlei Zuwachs an Festigkeit gegeben habe. Der Bruch des letzteren unterschied sich in Nichts von dem des gewöhnlichen Roheisens.

In den folgenden Beispielen wird das Verfahren des Um- oder Eingießens praktisch erläutert und gleichzeitig werden diejenigen Fälle der Industrie ausgezeichnet und hervorgehoben, in welchen die Methode sich vorzugsweise brauchbar erweist.

David Moline ließ sich vor mehreren Jahren eine Methode patentiren, durch Combination gußeiserner und schmiedeeiserner Theile Fensterrahmen und Flügel herzustellen.

Die Sprossen waren aus Walzeisen von den bekannten Fenstereisenprofilen (einerseits ein Rundstab oder eine Combination von Kehlungen, andererseits ein Quadratstab zum Anschlag der Scheiben) geschnitten, so daß sie an den Kreuzungspunkten zwar nahe zusammenstießen, sich aber nicht berührten. Ein eisernes Modell diente dazu, den completen Rahmen oder Flügel in Sand zu formen; nach Entfernung des Modelles wurden die abgeschnittenen Sprossenstäbe eingelegt und festgedrückt. Jeder Kreuzungspunkt war im Modell durch ein verziertes Medaillon, eine Rosette, bezeichnet, welche in ihrer Masse die vier Sprossenenden umschloß, die dort zusammentrafen.

Nach Verschluß der Form werden diese Rosetten entweder einzeln oder gleichzeitig (mit Hülfe richtig verzweigter Eingüsse) mit nicht zu heißem Roheisen vergossen und der Flügel, resp. der Rahmen ist fertig. Solche Gegenstände sind fest und bieten vor den ganz aus Gußeisen angefertigten Gitterwerken in jeder Beziehung eine Menge Vorzüge dar, die sich in der Abwesenheit aller Verwerfungen, Verziehungen und Brüche gipfeln.

Wer die Nettigkeit gewalzter Stäbe und die reiche Verzierung einer Rosette zusammenhält, findet unbedingt, daß auch für die äußere Schönheit ein Vortheil in dem Moline'schen Verfahren liegt.

Schöne Beispiele dieser verbesserten Rahmen sieht man an den Fenstern der Bauten auf der Ludgate-Hill-Station (London-Chatham-Dover), an der Front des neuen Coventgarden-Theaters und an manchen anderen Stellen Londons.

Auf Fensterrahmen allein ist dieses Verfahren nicht beschränkt geblieben, sondern auch auf Gitterzäune aller Art angewendet worden; einen sehr guten Effect machen in dieser Beziehung die Geländer der Chelsea Kettenbrücke in London, welche unter der Anleitung von Thomas Page dargestellt worden sind.

Ein anderes Beispiel für Ein- und Umguß bildet die ca. 1600 Fuß lange Gitterflucht, welche Nassau Street von dem Park des Trinity College, Dublin, trennt und welche unter der Leitung, sowie nach den Angaben Mallet's ausgeführt worden ist.

Dieses Gitter ist zusammengesetzt aus 50 Fuß langen Feldern, welche zwischen gußeisernen durchbrochenen und mit Reliefs verzierten Pilastern befestigt worden sind und im Einzelnen aus verticalen Rundstäben mit Lanzenspitzen und Knäufen bestehen, welche durch 2 horizontale Flacheisenstangen mit einander verbunden werden.

Die Verticalstangen sind $1^1/_4$ Zoll stark und von gleicher Länge, ca. $7^1/_2$ Fuß, bis auf den jedesmaligen sechsten Stab, welcher, die untere Querleiste durchbrechend, die Granitschwelle des Gittersockels erreicht und in derselben eingegossen sich befindet. Die Kopfleiste des Gitters wurde mit $1^1/_4$zölligen Oeffnungen für jeden Verticalstab versehen, der so weit durchgesteckt werden mußte, um die besonders gegossene Lanzenspitze auf das Ende aufsetzen zu können. Die Fußleiste wurde ebenfalls mit $^7/_8$zölligen Oeffnungen für je 5 unten mit Hals versehene Stäbe und einer $1^1/_4$zölligen Oeffnung für den sechsten durchgehenden und im Granit zu vergießenden Stab versehen. Jeder Verticalstab erhielt eine aufzusetzende Lanzenspitze, ein angegossenes Capitäl unterhalb der Kopfleiste und einen angegossenen Fuß (Knospe oder das umgekehrte Capitäl) oberhalb der Fußleiste; der sechste Stab wurde außerdem durch ein kräftiges Sockelstück (hohler Eisenguß) gesteckt, welcher die Entfernung zwischen Fußleiste und Schwellenoberfläche genau bestimmte und separat gegossen wurde. Die vollkommen gerichteten Stäbe wurden zu 12 Stück mit den Modellen der Verzierungen versehen in einen Kasten gelegt, mit gutem festen Eisen umgossen und gut ausgekühlt, wobei nur wenige abschreckten. Die Mischung bestand aus weichgrauem Beaufort-Roheisen Nr. 2 und schottischem Roheisen Nr. 1 (in welchem Verhältniß hat Mallet anzugeben vergessen). Die Lanzenspitzen wurden sammt und sonders in gewöhn-

lichem Sand gegossen und ebenso wurden auch die Basen für die sechsten Stäbe angefertigt.

Die Zusammenstellung erfolgte in der Art, daß zunächst die Verticalstäbe mit der Fußleiste zusammengesetzt wurden, wobei die $^7/_8$ Zoll starken Enden von $^5/_6$ der Traillen hinter der Fußleiste zu Nietknöpfen umgeschlagen und möglichst verstemmt wurden. Das Ganze wurde, auf ein starkes Holzgerüst gebunden, in größeren Fluchtstrecken von 25 Fuß auf die Mauer gesetzt, lothrecht eingestellt und an der einen Seite mit einer der Pilaren, an der anderen mit einer interimistischen Holzsäule fest verbunden und zunächst die Kopfleiste aufgezogen, dann sämmtliche sechste Stäbe eingegossen, nachdem sie bereits beim Aufsetzen durch die losen verzierten Fußstücke durchgeschoben worden waren und das Gitter auf denselben mit der Fußleiste auflag; dann wurden nur noch die Lanzenspitzen aufgesetzt und vergossen. Der Aufwand an Handarbeit war bei diesem Bau so gering, daß Mallet denselben auf 40 Shill. = 13 Thlr. 10 Sgr. pro Tonne = 20 Ctr. Schmiedeeisen feststellt; ein Resultat welches nur der Anwendung angegossener Verzierungen zuzuschreiben ist, welche die Montage und das Adjustiren ungemein erleichtert.

Der Bau erfolgte 1843 und ist noch heute als eines der schönsten und kräftigsten Gitter in Europa bekannt; es dürfte ziemlich den ersten und ältesten Fall des Umgusses darstellen.

Von Interesse ist noch, daß man damals, das Abspringen der Verzierungen fürchtend, die einzugießenden Stellen mit Thon und Schwärze bestrich, ohne einen Nutzen zu verspüren; später bürstete man die betreffenden Stellen mit Graphitstaub und Kalk ab, und erzielte dadurch eine größere Feinheit der Güsse.

Die besprochenen Punkte sind alle aus der Thätigkeit des praktischen Gießers entnommen, und zwar aus seiner bescheidensten, insofern er hier dem Architekten oder dem Bauherrn dienstbar ist.

Diejenigen Ateliers, welche selbstständig Bauten ausführen, sind dagegen freier in ihren Dispositionen und können mit noch mehr Erfolg und Nutzen diese Art von Arbeit cultiviren, wenn sie die mitgetheilten Winke beherzigen und ihr Material genau kennen.

LVII.

Ueber die Beſtimmung des im Roheiſen und Stahl enthaltenen Graphits; von Bouſſingault.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XX p. 243; Juni 1870.

Das Roheiſen und gewiſſe Stahlſorten enthalten den Kohlenſtoff in zweierlei Zuſtänden: theils mit dem Eiſen chemiſch verbunden und daher mit dem Auge nicht wahrnehmbar; theils dem Metall mechaniſch beigemengt, entweder als ſchwarzes, amorphes Pulver oder in kryſtalliniſchen, glänzenden Blättchen, als Graphit (im metallurgiſchen Sinn). Man hat allen Grund anzunehmen daß, wenn das Roheiſen ſchmelzflüſſig iſt, ſämmtlicher Kohlenſtoff an daſſelbe gebunden, in ihm aufgelöst iſt, und daß erſt während des Erkaltens ein Theil dieſes Kohlenſtoffes frei wird. In den ſchwarzen (dunkelgrauen) körnigen Roheiſenſorten laſſen ſich zahlreiche Graphitblättchen wahrnehmen; im grauen Roheiſen ſind dieſelben weniger häufig und um ſie im weißen Roheiſen zu entdecken, muß man zur Analyſe ſeine Zuflucht nehmen, namentlich bei einem Spiegeleiſen mit glatten, wie polirtes Silber glänzenden Spaltungsflächen.

Durch Auflöſen eines Eiſencarburets in Chlorwaſſerſtoffſäure läßt ſich der Zuſtand des Kohlenſtoffes ſogleich erkennen. Der freie Kohlenſtoff, der Graphit, bleibt dem unauflöslichen Rückſtande beigemengt. Enthält das Eiſen keinen Graphit, ſondern nur gebundenen Kohlenſtoff, ſo bleibt kein kohliger Rückſtand; der Kohlenſtoff wird während der Auflöſung eliminirt und ertheilt dem entwickelten Waſſerſtoff einen ganz charakteriſtiſchen, von flüchtigen ölartigen Subſtanzen herrührenden üblen Geruch. Feiner Stahl, welcher weder Graphit noch Schlacke enthält, löst ſich vollſtändig auf. Graues Roheiſen entwickelt bei der Behandlung mit Säure gleichfalls ein übel riechendes Gas, hinterläßt aber einen kohligen Rückſtand, weil es den Kohlenſtoff in beiden Zuſtänden enthält.

Prouſt hat (im Jahre 1799) zuerſt auf die beim Auflöſen des ſchwarzen Roheiſens in einer Säure ſich bildende ölartige Subſtanz aufmerkſam gemacht. Er fand, daß ein Theil dieſes Oeles von dem entwickelten Waſſerſtoff mitgeriſſen wird, welchem es einen knoblauchähnlichen Geruch ertheilt, während ein anderer Antheil desſelben einem kohlehaltigen Rückſtande beigemengt bleibt, aus welchem es durch Anwendung von Alkohol als Löſungsmittel extrahirt werden kann.

Die Bildung von Kohlenwaſſerſtoffen während der Auflöſung eines

kohlenstoffhaltigen Eisens in einer Säure ist Folge der im nascirenden Zustande stattfindenden Vereinigung des Kohlenstoffes mit dem Wasserstoffe, unter „nascirendem Zustande" der Molecularzustand verstanden, worin sich jeder dieser Körper befindet, wenn er aus einer Verbindung, in welcher er vorhanden ist, frei wird. Damit diese Verbindung des Kohlenstoffes mit dem Wasserstoffe stattfinden kann, genügt es nämlich nicht, daß nur einer dieser Körper in jenem Molecularzustande sich befindet. Wenn z. B. das Wasserstoffgas durch Einwirkung einer Säure auf ein inniges Gemenge von Graphit und Zink entwickelt wird, so zeigt es nicht den geringsten üblen Geruch, weil der freie Kohlenstoff nicht mehr in dem zur Vereinigung mit dem nascirenden Wasserstoffe erforderlichen Zustande sich befindet. Ferner gibt der außerordentlich zertheilte amorphe Kohlenstoff, welcher aus feinem Stahle extrahirt wurde, in welchem er mit dem Eisen verbunden war, kein riechendes Wasserstoffgas mehr, wenn man, nachdem er mit Zink zusammengerieben worden, auf das Gemenge verdünnte Säure gießt. Ganz anders ist der Vorgang beim Auflösen von feinem Stahl, welcher aus Eisen, mit 1 bis 2 Proc. Kohlenstoff chemisch verbunden, besteht; das sich entwickelnde Gas besitzt den üblen Geruch, weil der Kohlenstoff sich in dem Maaße als er frei wird, mit Wasserstoff in demselben Molecularzustande, nämlich im nascirenden Zustande verbindet, um Hydrocarbüre zu bilden.

Behandelt man Roheisen mit Chlorwasserstoffsäure, so kann man den Graphit isoliren, weil der im Metalle enthaltene gebundene Kohlenstoff während der Auflösung des Eisens eliminirt wird. Dieses Mittel zur Bestimmung des Graphitgehaltes eines Kohleneisens ist, wie ich glaube, von Karsten angegeben worden. Nachdem man den Graphit in dem ungelöst gebliebenen Rückstande erhalten hat, kann man ihn quantitativ durch Verbrennen in Sauerstoffgas bestimmen; seine Gewichtsmenge wird durch den Verlust repräsentirt, welchen der unlösliche Rückstand erleidet, vorausgesetzt daß sämmtliches Eisen in Lösung gegangen ist. Bei Gegenwart dieses Metalles ist die quantitative Bestimmung des Graphits mit Hülfe von Sauerstoff allerdings auch möglich, aber man muß dem Apparate eine solche Einrichtung geben, daß die beim Verbrennen des Graphits gebildete Kohlensäure aufgefangen und gewogen werden kann.

Hat man es mit einem Gemenge von Graphit und gebundenem Kohlenstoff zu thun, wie man dasselbe bei der Behandlung von grauem Roheisen mit Queckfilberchlorid erhält, so läßt sich jede der beiden Arten von Kohlenstoff auf die Art bestimmen, daß man dieses Gemenge in Berührung mit der Luft auf eine Temperatur erhitzt, welche Dunkel-

rothgluth nicht überschreitet; der gebunden gewesene Kohlenstoff entzündet sich und verbrennt, während der Graphit zurückbleibt; letzterer wird in einem Strome von Sauerstoffgas verbrannt; als Rückstand bleibt die vom Siliciumgehalte des Roheisens herrührende Kieselsäure, welche zuweilen Schlacke beigemengt enthält. Es ist zu empfehlen, nach jeder Verbrennung das Zurückgebliebene in Wasserstoffgas zu erhitzen, um dadurch in dem Falle wo Spuren von Eisen vorhanden wären, das Metall in den Zustand zurückzuführen, in welchem es sich in dem kohlehaltigen Gemenge befand. Ich habe diese Methode zur Bestimmung des Graphits und des gebundenen Kohlenstoffes hauptsächlich deßhalb gewählt, um nicht zu der sogenannten organischen Analyse meine Zuflucht nehmen zu müssen, einer langwierigen und schwierigen Operation, welche eine absolute Austrocknung des zur Verbrennung dienenden Gases, sowie die Wägung der zur Condensirung der Kohlensäure dienenden Apparate erheischt.

Obgleich ich die auf die verschiedene Verbrennbarkeit der beiden Kohlenstoffarten gegründete Methode zur Bestimmung des mit dem gebundenen Kohlenstoffe gemengten Graphits für hinlänglich genau hielt, so glaubte ich doch die nach diesem Verfahren erhaltenen Resultate mit denen vergleichen zu müssen, welche die vorläufige Abscheidung des Graphits und seine darauf folgende Verbrennung gibt. Auch war es wünschenswerth, über die Natur des beim Auflösen von graphitischem Roheisen in Säuren bleibenden Rückstandes Aufklärung zu erhalten.

I. Zweimal cementirter Stahl. — 1,5 Grm. mit Quecksilberchlorid behandelt gaben:

nach Verflüchtigung des Quecksilberchlorürs, kohlige Substanz	0,030 Grm.
nach der Verbrennung an der Luft und der Reduction, graphitischen Rückstand .	0,013 „
an der Luft verbrannten Kohlenstoff . .	0,017 Grm. (gebundenen Kohlenstoff)
nach der Verbrennung in Sauerstoff und der Reduction, weißgrauen Rückstand von Kieselsäure	0,005 „
in Sauerstoff verbrannten Kohlenstoff .	0,008 Grm. (Graphit).

Demnach sind in 1 Grm. Stahl enthalten:

gebundener Kohlenstoff	0,0113 Grm.
Graphit	0,0054 „

II. 5 Grm. desselben Stahles wurden mit Chlorwasserstoffsäure behandelt. Nach erfolgter Auflösung wurde die Flüssigkeit einige Minuten lang im Sieden erhalten.

Der Rückstand wurde auf einem in einen Trichter gesteckten Asbestpfropfen gesammelt, mit heißem Wasser ausgewaschen, getrocknet, und dann in einem Strome von trockenem Wasserstoffgas zur beginnenden Rothgluth erhitzt.

Dieser Rückstand wog	0,058 Grm.
nach dem Verbrennen in Sauerstoff wog der weiße Rückstand von Kieselsäure	0,025 „
folglich betrug der verbrannte Graphit	0,033 Grm.

Demnach enthielt 1 Grm. Stahl:

Graphit	0,0066 Grm.
durch die I. Bestimmung	0,0054 „
Differenz	0,0012 Grm.

Aus 1 Grm. Stahl wurde erhalten:

Kieselsäure, I.	0,0034 Grm.
„ II.	0,0050 „

Hinsichtlich der Kieselsäure muß ich bemerken, daß keines der beiden Verfahren annehmbare Resultate zu geben vermag, weil ein Theil der Kieselsäure mit in Lösung geht.

Weißes Roheisen von Ria (Ostpyrenäen).

I. Beim Chloriren durch Queckſilberchlorid gaben 1,5 Grm. dieses Roheisens:

kohlige Substanz	0,089 Grm.
nach der Verbrennung an der Luft und der Reduction, schwach grau gefärbte Kieselsäure	0,028 „
verbrannten Kohlenstoff . . .	0,061 Grm.

Dieß gibt für 1 Grm. Roheisen:

gebundener Kohlenstoff	0,0406 Grm.
Kieselsäure	0,019 „ [43]

II. Von demselben Roheisen wurden 5 Grm. mit Chlorwasserstoffsäure behandelt. Das sich entwickelnde Wasserstoffgas war außerordentlich übelriechend. Nach erfolgter Auflösung wurde die saure Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und dann zum Erkalten hingestellt. Der auf Asbest gesammelte Rückstand wurde nach dem Auswaschen getrocknet und in einem Strom von trockenem Wasserstoffgas bei Dunkelrothgluth geglüht; er war dann graulich gefärbt.

43 Da das Roheisen mit Queckſilberchlorid in einem Glasmörser zusammengerieben wurde, so ward dadurch Kieselsäure eingeführt.

Dieſer Rückſtand wog	0,043 Grm.
nach dem Erhitzen zum Rothglühen in Sauerſtoff und der Reduction	0,040 „
verbrannter Graphit	0,003 Grm.

Der weiße Rückſtand hatte ganz das Ausſehen von Kieſelſäure und verſchwand bei der Behandlung mit Fluorwaſſerſtoffſäure vollſtändig.

Auf 1 Grm. Roheiſen berechnet, erhalten wir:

Graphit	0,0006 Grm.

Man hatte die ſehr geringe Menge Graphit beſtimmt, welche die nach der Chlorirung im Verſuch I gefundene Kieſelſäure enthielt.

In den mit Chlorwaſſerſtoffſäure beim Verſuch II behandelten 5 Grm. Roheiſen waren 0,203 Grm. gebundener Kohlenſtoff enthalten, welche während der Auflöſung verſchwanden.

Mit heißem Winde erblaſenes graues Roheiſen von Ria.

I. Durch die Chlorirung von 1,5 Grm. dieſes Roheiſens erhielt man:

kohlige Subſtanz	0,0645 Grm.	
nach der Verbrennung an der Luft und der Reduction	0,0540 „	Auf 1 Grm. berechnet:
verbrannten (gebundenen) Kohlenſtoff	0,0105 Grm.	0,0070 Grm.
nach der Verbrennung in Sauerſtoff und der Reduction, weiße Kieſelſäure	0,0050 „	0,0033 „
verbrannten Graphit	0,0490 Grm.	0,0327 „

II. 5 Grm. desſelben Roheiſens, mit Chlorwaſſerſtoffſäure behandelt, hinterließen einen ſchwarzen Rückſtand, welcher auf Asbeſt geſammelt, gewaſchen, getrocknet und in einem Waſſerſtoffſtrome auf Rothgluth erhalten wurde.

Dieſer Rückſtand wog	0,257 Grm.
nach der Verbrennung im Sauerſtoff, weiße Kieſelſäure	0,105 „
verbrannter Graphit	0,152 Grm.

Auf 1 Grm. Roheiſen berechnet, gibt dieß:

Graphit	0,0304 Grm.
Kieſelſäure (erhalten)	0,010 „

Demnach wurde bei dem Chloriren etwas mehr Graphit gefunden und viel weniger Kieſelſäure erhalten, als beim Auflöſen in Chlorwaſſerſtoffſäure. Ich muß nochmals darauf aufmerkſam machen, daß aus dem vorhin angegebenen Grunde die Kieſelſäure in beiden Fällen unrichtig beſtimmt wurde. Als ich das Roheiſen von Ria mit Königswaſſer behandelte und ſo verfuhr, daß ſämmtliche Kieſelſäure in der ſchwachen Säure unlöslich gemacht wurde, ſtellte ſich die Menge derſelben, auf

1 Grm. Roheisen berechnet, zu 0,0234 Grm. heraus, entsprechend 0,0111 Grm. Silicium.

III. 9,883 Grm. desselben grauen Roheisens wurden mit Chlorwasserstoffsäure behandelt. Der kohlige Rückstand wog nach dem Waschen, Trocknen und Erhitzen in Wasserstoff 0,508 Grm. und wurde in einem Platinschiffchen in einer zum Rothglühen erhitzten Porzellanröhre durch einen Strom von trockenem Sauerstoffgas verbrannt. Zum Condensiren des während der Verbrennung gebildeten Wasserdampfes und Kohlensäuregases dienten Röhren, welche mit Schwefelsäure und Kalilauge getränkte Bimssteinstückchen enthielten.

Nach Beendigung der Operation fand man im Schiffchen vollkommen weiße, außerordentlich fein zertheilte Kieselsäure.

Diese Kieselsäure wog		0,2080	Grm.
das Glasrohr mit den Schwefelsäure enthaltenden Bimssteinstückchen hatte aufgenommen, Wasser	0,013 Grm.	= 0,00144 „	Wasserstoff
die Kaliröhren hatten condensirt, Kohlensäure	1,095 „	= 0,29861 „	Kohlenstoff
		0,5085	Grm.

Dieß gibt, auf 1 Grm. Roheisen berechnet:

Graphit	0,03021	Grm.
Wasserstoff	0,00014	„
Kieselsäure 0,021 Grm. . .	= 0,00987 „	Silicium.

Die 0,021 Grm. Kieselsäure waren wirklich im Zustand von Kieselsäure in dem analysirten kohligen Rückstande vorhanden, welchen die Chlorwasserstoffsäure hinterließ; derselbe konnte aber auch etwas Schlacke enthalten, da das Roheisen von solcher selten frei ist. Die gefundene Kieselsäure repräsentirt daher nicht genau das mit dem Eisen verbundene Silicium.

Was die Menge des Graphits anbetrifft, so ist sie gleich der im Versuch II gefundenen, nämlich 0,0304 Grm.

Es ist höchst wahrscheinlich, daß beim Auflösen des grauen Roheisens in Chlorwasserstoffsäure das Silicium in Kieselsäure übergeht. Ich habe nämlich constatirt, daß wenn man Siliciumeisen, welches durch directe Vereinigung von Eisen mit Silicium dargestellt ist, in Chlorwasserstoffsäure auflöst, nur Kieselsäure erhalten wird, welche theilweise löslich, theilweise unlöslich ist; ich bezweifle sogar, daß sich Siliciumwasserstoffgas entbindet, da der knoblauchähnliche Geruch des Gases von Kohlenwasserstoffen herrühren kann, welche durch den im angewendeten Eisen enthaltenen Kohlenstoff gebildet wurden. Wenn in dem analysir-

ten kohligen Rückstande Siliciumeisen oder Siliciumoxyd vorhanden gewesen wäre, so hätte das Gewicht der bestimmten Substanzen dasjenige des der Verbrennung unterworfenen Gemenges übertroffen, wegen des Sauerstoffes welchen das Silicium fixirt hätte.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich:

1) daß während der Auflösung eines Eisencarburets in Chlorwasserstoffsäure die Gesammtmenge des mit dem Metall verbundenen Kohlenstoffes eliminirt wird, wohingegen der freie Kohlenstoff (Graphit) den in der Säure unlöslichen Substanzen beigemengt bleibt;

2) daß in dem bei der Behandlung von grauem Roheisen mit Chlorwasserstoffsäure bleibenden Rückstande ein Theil des mit dem Eisen verbunden gewesenen Siliciums in Form von Kieselsäure sich vorfindet, folglich in diesem Rückstande weder graphitartiges Silicium, noch Siliciumoxyd zugegen ist; daß die in demselben Rückstande bestimmte Kieselsäure nicht den ganzen Siliciumgehalt des Roheisens repräsentirt, weil ein Theil dieser Kieselsäure in der sauren Lösung zurückbleibt;

3) daß sich mittelst des auf die verschiedene Verbrennbarkeit des gebundenen Kohlenstoffes und des Graphits gegründeten Verfahrens die beiden Kohlenstoffarten in dem durch Behandlung von Roheisen und Stahl mit Quecksilberchlorid erhaltenen kohligen Rückstande mit hinreichender Genauigkeit bestimmen lassen.

LVIII.

Ueber die Ursache des Spratzens der Eisencarburete und des Funkenwerfens dieser Metalle, sowie über einige neue Eigenschaften des reinen Eisens; von H. Caron.

Aus den Comptes rendus, t. LXX p. 1263; Juni 1870.

Die Versuche, welche ich der (französischen) Akademie in meiner letzten Abhandlung mittheilte,[44] beweisen, da Stahl und Roheisen niemals spratzen, wenn man sie in einer Atmosphäre von Wasserstoff oder Kohlenoxyd schmilzt, daß das Spratzen dieser Metalle beim Schmelzen und Vergießen keineswegs einem Austreten reducirender, während des Schmelzens absorbirter Gase zugeschrieben werden kann.

---

44 Polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 126 (zweites Aprilheft 1870).

Ich habe gezeigt daß, wenn im Augenblick des Erstarrens ein Spratzen stattfindet, man diese Erscheinung der Reaction zuschreiben muß, welche in diesem Moment das Eisenoxyd auf die Kohle des Eisencarburets ausübt. Dazu ist es aber nicht nöthig anzunehmen, daß Sauerstoff und Kohle sich im schmelzflüssigen Stahle gleichzeitig aufgelöst befinden müssen. Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur den Vorgang im Tiegel von dem Augenblicke an wo er beschickt wird, bis zum Spratzen des vergossenen Metalles aufmerksam zu untersuchen.

Das in Stücken in den Tiegel eingesetzte Metall (Stahl oder Roheisen) wird sehr lange erhitzt, bevor es in Fluß geräth; während dieser Zeit bedecken sich die Stücke mit einem Ueberzug von Eisenoxyd, unter dem eine dünne Schicht von entkohltem Stahl sich befindet; der Kern der Stücke behält seinen ursprünglichen Zustand. Wenn die Temperatur den Schmelzpunkt des Metalles erreicht hat, schmelzen die Kerne der Stücke zunächst und der Stahl füllt den Tiegel und umgibt das Skelett der genannten Rinden. Diese Skelette wirken ziemlich lange Zeit auf das Carburet ein und geben das Kohlenoxyd, wobei sie von der oxydirenden Wirkung der Tiegelwände, wie ich bereits früher nachwies, unterstützt werden.

Wir haben jedoch hier noch eine andere Ursache von Gaserzeugung zu berücksichtigen. Sobald das Metall völlig in Fluß gerathen ist, bereitet man sich zum Gusse vor; der Tiegel muß geöffnet werden, wobei sofort Luft in denselben eindringt; dann oxydirt sich der flüssige Metallstrahl beim Eingießen in die Form in Folge der Berührung mit der Atmosphäre und reißt beim Falle neben einer gewissen Menge Luft ein Gemenge von Eisenoxyd und Eisencarburet mit sich, welche bis zum Erstarrungsmomente, vielleicht auch noch nachher, aufeinander reagiren. Es wird daher sicher Kohlenoxyd erzeugt.

Dieß sind wahrscheinlich die Hauptursachen des Spratzens der in geschmolzenem Zustande in eine oxydirende Atmosphäre gebrachten Eisencarburete.

Was die Funken des brennenden Stahles oder Eisens betrifft, so habe ich mich in meiner letzten Mittheilung darauf beschränkt, nachzuweisen daß sie nicht von einem durch das Ausstoßen eines reducirend wirkenden Gases verursachten Spratzen herrühren können, jedoch ohne eine neue Erklärung dieser Erscheinung aufzustellen. Die Versuche über welche ich nun berichten werde, dienen zur Stütze der früheren und gestatten diese Funken einer bisher unbekannten Ursache zuzuschreiben.

Reines Eisen, ja selbst gewöhnliches Eisen, wie es im Handel vorkommt, spratzt bekanntlich niemals, wenn man es in einem gehörig ver-

schlossenen Thontiegel oder in einer Röhre schmilzt, durch welche ein Strom von reinem Wasserstoff- oder reinem Kohlenoxydgas geleitet wird; dieß ist aber nicht mehr der Fall oder scheint vielmehr sich anders zu verhalten, wenn man dasselbe Eisen in einer offenen Schale aus Kalk mit der directen Flamme des Knallgaslöthrohres schmilzt. Wenn auch dafür gesorgt wird, daß in der Flamme stets der möglich größte Ueberschuß von Wasserstoff vorhanden ist, so oxydirt sich das Eisen während des Schmelzens doch zum großen Theile, und wenn man nach vollständig erfolgter Schmelzung das Feuer unterbricht, so tritt ein merkliches Spratzen ein, häufig von einem glänzenden Funkenwerfen begleitet.

Ich vermuthete, daß der anscheinende Widerspruch zwischen dem Schmelzen des Eisens im geschlossenen Tiegel und dem in offener Schale von der im letzteren Falle entstandenen großen Oxydmenge herrühre; um diese Vermuthung zu prüfen, stellte ich folgende Versuche an.

Eine ähnliche Kalkschale wie die zum Schmelzen des Eisens benutzte wurde mit reinem zu kleinen Cylindern gepreßtem Eisenoxyd gefüllt und dieses mit aufgesetztem Hut vor dem Knallgaslöthrohr geschmolzen, indem ich wie früher in der Flamme den größtmöglichen Ueberschuß von Wasserstoff unterhielt. Nachdem vollständige Schmelzung eingetreten war, stellte ich das Feuer ab, ließ aber den Hut darauf; ich bemerkte dann, daß die Masse anfangs an der Oberfläche erstarrte, dann aufstieg und zuletzt (wenn das Erkalten langsam stattfand) stark spratzte, ohne daß zugleich Funkenwerfen eintrat. Verlängert man die Schmelzung zu sehr, so bemerkt man kein Spratzen mehr; es bildet sich dann wahrscheinlich eine Verbindung von Eisenoxyd und Kalk, welche nicht mehr dieselben Eigenschaften besitzt. [45]

Da das Material des Schmelzgefäßes auf diese Erscheinung von Einfluß seyn kann, so wendete ich statt des Kalkes reine Magnesia zur Herstellung desselben an; die erhaltenen Resultate waren aber dieselben. Schließlich verfertigte ich mir Schmelzgefäße aus reinem, stark zusammengepreßtem Magneteisenstein; auch in diesen erfolgte das Spratzen, aber schwieriger. Dasselbe Resultat erhält man mit Schmelzgefäßen aus Manganhyperoxyd (Mn^3O^4, Pyrolusit).

Ich brauche wohl kaum zu bemerken, daß ich, ungeachtet des in der Flamme im Ueberschuß vorhandenen Wasserstoffgases niemals reducirtes Eisen erhielt; dieß war vorauszusehen, da dieselbe Flamme bei den vorhergegangenen Versuchen das Eisen oxydirt hatte; übrigens ist durch die Versuche von Magnus längst bekannt, daß die Oxyde des Eisens

[45] Das Spratzen wird durch eine geringe Menge Kieselsäure gleichfalls verhindert.

durch Wasserstoffgas dem eine gewisse Menge Wasserdampf beigemengt ist, bei keiner Temperatur reducirt werden. Ohne Zweifel findet dieser Fall hier Statt.

Hieraus ersieht man, daß das anscheinende Spratzen des im Kalktiegel geschmolzenen Eisens durch ein Gas verursacht wird, welches während der Schmelzung vom Oxyd absorbirt wurde. Dieses Gas kann kein reducirendes seyn, da weder Reduction, noch Funkenbildung stattfand; welches aber seine eigentliche Natur seyn mag, so gibt doch das von demselben hervorgebrachte Spratzen eine genügende Erklärung des Funkenwerfens. Das Oxyd, welches sonst die Eisentheilchen der Oberfläche umgibt, zieht sich durch das Spratzen von ihnen ab und entblößt das glühende Metall, das herausgeschleudert in Form von Funken verbrennt.

Ich gehe jetzt zu gewissen Eigenschaften des reinen Eisens über, welche ich bei meinen Versuchen beobachtet habe und die ich für neu halte.

Die Schmelzung des reinen Eisens in Wasserstoff läßt sich nicht ohne Schwierigkeiten ausführen, da der Verflüssigungspunkt des Metalles sehr selten vor dem Erweichen der (im Handel vorkommenden) Porzellanröhren eintritt. Die erforderliche Temperatur läßt sich mittelst des Schlösing'schen Löthrohres rasch erreichen; ich habe diesen Apparat stets angewendet und derselbe gab mir die zu diesen Versuchen erforderliche Hitze in reichlichem Maaße.

Ist das Eisen gut geschmolzen, so zeigt es sich blasenfrei; ich habe auf diese Weise mit über 1 Kilogrm. gearbeitet, in Portionen von 50 bis 150 Grammen; stets beobachtete ich dieselbe Erscheinung, welche bestätigt daß Wasserstoff von geschmolzenem Schmiedeeisen nicht absorbirt wird. Bestimmt man übrigens die Dichtigkeit des nicht ausgeschmiedeten Eisenzaines, so findet man sie merklich höher als beim gewöhnlichen Schmiedeeisen. Meine Versuche ergaben nachstehendes Resultat:

	Gewicht	Dichtigkeit bei 16° C.
Reines, in Wasserstoff geschmolzenes Stabeisen, nicht ausgeschmiedet	88,879 Grm.	7,880
dasselbe, ausgeschmiedet	79,074 „	7,868
dasselbe, zu Draht von 1 Millimet. Stärke gezogen	10,312 „	7,847
gutes Eisen, aus dem Handel bezogen, nochmals geschweißt (Stab von 1 Quadratcentimeter)	81,540 „	7,852
im Tiegel geschmolzener König von reinem Eisen	117,540 „	7,833

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß die Dichtigkeit des im Wasserstoffstrom geschmolzenen reinen Eisens größer ist als die der sämmtlichen

anderen in einer nicht reducirenden Atmosphäre geschmolzenen oder ausgeschmiedeten Eisensorten. Besonders bemerkenswerth ist, daß dieses Metall vor dem Ausschmieden eine größere Dichtigkeit besitzt als nach der Bearbeitung mit dem Hammer.

Die Hämmerbarkeit in der Kälte wie in der Hitze ist sehr verschieden, wenn man das in einem Wasserstoffstrom geschmolzene reine Eisen mit dem in einer schwach oxydirenden Atmosphäre geschmolzenen Metalle vergleicht. Ersteres läßt sich bei Rothglühwärme leicht hämmern, ohne daß dabei besondere Vorsichtsmaßregeln erforderlich sind, und es ähnelt dem Kupfer darin, daß es sich in der Kälte gut ausziehen läßt.

Ich konnte in diesem Metalle keine Spur von Kohlenstoff auffinden, obgleich ich bei der Analyse die empfindlichste Methode anwendete. [46]

Das im Tiegel geschmolzene reine Eisen ist dagegen merklich härter als das vorige; die großen und glänzenden Flächen auf seinem Bruche sind denen sehr ähnlich, welche verbranntes oder solches Eisen zeigt, das längere Zeit fortwährenden Erschütterungen ausgesetzt war. In rothglühendem Zustande läßt es sich nur schwierig strecken; um es gehörig und ohne Kantenrisse ausschmieden zu können, muß man ihm erst eine Schweißhitze geben; aber niemals erlangt es die Hämmerbarkeit des ersteren. Beim Erstarren im Tiegel erleidet es eine sehr merkliche Zusammenziehung und oft findet man in der Mitte des Königs eine Höhlung mit glänzenden Wandungen, welche vom Schwinden des Metalles herrührt; dieser Punkt ist bei Bestimmung der Dichtigkeit zu berücksichtigen.

Ein Gußkönig dieses im Tiegel geschmolzenen Eisens, in dünne Scheiben und Blätter zersägt, gibt bei längerem Erhitzen zur lebhaften Rothgluth in einem Strome von trockenem Wasserstoffgas eine beträchtliche Menge Wasser; nach dem Erkalten constatirt man einen Gewichtsverlust, welcher zum großen Theil dem in dem Metalle ursprünglich vorhanden gewesenen Sauerstoff zugeschrieben werden kann. Manche Theile des Königs, z. B. die unteren, haben bis 5 Tausendtel ihres Gewichtes eingebüßt, ein Verhältniß welches natürlich mit der oxydirenden Wirkung des Tiegelschmelzens wächst.

Aehnliche Untersuchungen habe ich mit Stahl ausgeführt, welche ich demnächst veröffentlichen werde.

---

[46] Boussingault fand in diesem Eisen bei Anwendung seiner sehr genauen Methode keine Spur von Silicium.

LIX.

Das Ueberziehen von Eisen mit Kupfer und Messing auf galvanischem Wege; von W. H. Walenn.

Aus Chemical News, vol. XXII p. 1; Juli 1870.

Die früheren Versuche, Eisen auf galvanischem Wege zu verkupfern, mißlangen in Folge des Umstandes, daß alle sauren und neutralen Kupferlösungen auf die in sie eingetauchten eisernen Gegenstände einwirken. Diese Schwierigkeit ward, nachdem Elkington's Verfahren zur galvanischen Versilberung mit Hülfe alkalischer Lösungen bekannt geworden (1840), bald überwunden. Zu dem Zwecke wurden schwefligsaure und unterschwefligsaure Alkalien, Alkalicyanide und Alkaliferrocyanide, sowie noch andere Salze oder Gemenge von mehreren derselben angewendet; die einzigen Salze welche als Lösungsmittel für das Kupfer die Probe der Zeit bestanden, waren aber Cyankalium und einige Combinationen dieses merkwürdigen Salzes mit Ammoniak und Ammoniaksalzen. Die Praxis zeigte jedoch bald, daß nur eine Schwierigkeit beseitigt wurde, um anderen bedeutenden Platz zu machen.

Die geringe Löslichkeit der Kupferverbindungen in Cyankalium, die schwache Wirkung der Lösung auf die Anode, das geringe elektrische Leitungsvermögen dieser Classe von Metalllösungen und die starke Neigung, Wasserstoffgas während der Ablagerung des Metalles zu entwickeln, sind die wesentlichsten Hindernisse einer erfolgreichen Anwendung alkalischer Kupfersalze zum Verkupfern von Eisen. Seit länger als fünfzehn Jahren sind alle diese Schwierigkeiten in gewissem Grade aus dem Wege geräumt worden, mit Ausnahme der letzten, der Entwickelung von Wasserstoffgas. Der Preis freilich, um welchen sie überwunden wurden, ist für den Erfolg fast ein selbstmörderischer. Durch das Erwärmen der Flüssigkeit wird nicht nur ihr Lösungsvermögen und ihre elektrische Leitungsfähigkeit erhöht, sondern in gewissem Grade werden es auch die Kosten des Verfahrens und die mit der Ausführung desselben verbundene Mühe. Eine Vermehrung der Anzahl der Zellen, aus denen die Batterie besteht, oder eine Erhöhung der elektromotorischen Kraft wirkt in Bezug auf das Lösungsvermögen und die Leitungsfähigkeit der Flüssigkeit in gleicher Weise wie die Wärme; dadurch werden aber nicht nur ebenfalls die Kosten des Verfahrens erhöht, sondern es wird auch die Lösung leicht überladen, und der Kupferniederschlag fällt spröde aus und auch schwammig in

Folge der Entwickelung von Wasserstoffgas während der Ablagerung des Metalles. Durch Verbindung dieser beiden Agentien, Wärme und erhöhte elektromotorische Kraft, kann man jedoch mittelst der Lösung von Cyankupfer in Cyankalium Kupfer auf Eisen in einer Form niederschlagen, welche einigermaßen annehmbar ist, aber eine solche Verkupferung muß gefirnißt werden, und hat dann kaum das metallische Ansehen eines gut aufgetragenen Bronzepulvers.

Die Entwickelung von Wasserstoffgas während der Kupferablagerung ist eine Schwierigkeit, welche die früheren Experimentatoren auf dem Gebiete der Galvanoplastik nicht kannten, denn sie wendeten (mit Ausnahme der Cyansilberlösungen) keine anderen Salze als diejenigen des abzulagernden Metalles an. Wenn jedoch als Lösungsmittel für die aus einem gegebenen Bade vermittelst der Elektrolyse auszuscheidenden Metalle anstatt der bloßen Säuren die Salze der Alkalimetalle angewendet werden, so erhalten die combinirten Lösungen in Folge des Bestrebens des Alkalimetalles, nebst dem in ihm gelösten Schwermetalle an den negativen Pol zu treten, die Neigung aus dem zersetzten Wasser der Lösung Wasserstoff zu entwickeln.

Die Verhütung der Entwickelung von Wasserstoffgas an der Kathode vermindert den erforderlichen Betrag elektromotorischer Kraft und begünstigt die Bildung eines soliden Niederschlages, welcher nicht bloß in einem sehr feinen Netzwerk besteht, sondern in einem zusammenhängenden Ueberzug der ganzen bedeckten Fläche; sie befördert auch die Erhaltung eines normalen Zustandes des Bades und bewirkt daß das abgelagerte Metall von besserer Qualität ist. Eine von Dr. Miller (am King's College zu London) dem Verfasser gemachte Bemerkung führte zur Entdeckung einer Methode, bei welcher die Entwickelung von Wasserstoffgas vermieden wird, und Dr. Frankland (am Royal College of Chemistry zu London) brachte den Verfasser auf eine Ausführungsweise dieser Methode, welche sich schließlich als praktisch erwies. Diese Methode besteht darin, der gewöhnlichen Cyanidlösung (oder dem in des Verfassers Patentspecification Nr. 1540 v. J. 1857 angegebenen Bade, nachdem in letzterem die erforderliche Menge Cyankupfer aufgelöst worden ist) feuchtes Kupferoxydhydrat in geringer, aber hinreichender Menge zuzusetzen; zur absoluten Verhütung der Gasentwickelung kann man noch (lasurblaues) Kupferoxydammoniak hinzufügen.

Mengt man zur Darstellung eines galvanoplastischen Lösungsbades das Cyanid eines feuerbeständigen Alkalis mit einem Ammoniaksalze, so zeigt die erhaltene Lösung, mit wenigen Ausnahmen, die merkwürdige Eigenschaft, eine aus Messing bestehende Anode aufzulösen und das Messing

an eine Kathode (z. B. aus Guß- oder Schmiedeeisen) in einem genügenden reguliniſchen Zuſtande abzugeben, jedoch unter reichlicher Entwickelung von Waſſerſtoffgas; die relativen Mengen von Kupfer und Zink in der reſultirenden Legirung werden von der Temperatur des Bades bedingt und in gewiſſem Grade auch von der elektromotoriſchen Kraft und von der relativen Größe (dem Flächenraum) der Anode und Kathode beeinflußt.

Nachdem ich viele von dieſen Cyanverbindungen verſucht hatte, fand ich daß ein Gemenge von Cyankalium und weinſaurem Ammoniak die beſten Reſultate und die geringſte Entwickelung von Waſſerſtoffgas gibt; durch den Zuſatz der feuchten Oxydhydrate der niederzuſchlagenden Metalle aber, beſonders des Kupferoxydammoniaks, wird die Neigung zur Waſſerſtoffentwickelung ganz aufgehoben. [47]

Die Wirkung des Kupferoxydammoniaks, die Entwickelung von Waſſerſtoffgas zu verhüten, beruht höchſt wahrſcheinlich darauf, daß durch dieſe Verbindung der Kathode Sauerſtoff zugeführt und dadurch der Waſſerſtoff, welcher ſonſt in Gasform entweichen würde, zu Waſſer oxydirt wird, ſomit im Bade zurückbleibt. Nach dieſer Annahme wird das Kupferoxydammoniak, ſobald es an die Kathode gelangt, zu Metall, Ammonium und Sauerſtoff zerſetzt und die ſtattfindende Wirkung läßt ſich durch die Formel ausdrücken:

$$Cu(NH^4)^2O^2 + H^2 = Cu + 2(NH^3) + 2(H^2O).$$

Als Behälter für die Kupfer- oder Meſſinglöſung eignet ſich am beſten ein mit Dampfmantel verſehenes ſchmiedeeiſernes Gefäß.

Gegenſtände aus Schmiedeeiſen und Stahl laſſen ſich verhältnißmäßig leicht auf dieſem Wege verkupfern und vermeſſingen, wenn ſie aus gutem, gehörig gepuddeltem, und von Glühſpan und Schlacken freiem Material angefertigt wurden. Das zu verkupfernde Metall wird, ſo wie es aus der Hand des Arbeiters kommt, wenn es fettig iſt, einige Minuten in kochende Kalilauge — aus 1 Th. Aetzkali und 10 Th. Waſſer bereitet — getaucht; doch iſt es beſſer, wenn von Gegenſtänden welche galvaniſch verkupfert ꝛc. werden ſollen, alles Fett fern gehalten wird. Hierauf wird der Gegenſtand in fließendem Waſſer abgeſpült und in einem aus 1 Maaßtheil Vitriolöl und 20 Th. Waſſer beſtehenden Bade abgebeizt; dieſe Operation darf aber nicht länger dauern, als bis das Eiſen von Oxyd ꝛc. gänzlich befreit und ſeine metalliſche Oberfläche überall freigelegt iſt. Die erhöhte Temperatur, bei welcher das galvanoplaſtiſche Bad ange-

[47] Dieſe Zuſammenſetzung des Löſungsbades iſt in der Patentſpecification des Verf. Nr. 1540 (v. J. 1857) und die Methode zur Verhütung der Waſſerſtoffentwickelung in der Specification Nr. 3930 (v. J. 1868) erörtert.

wendet wird, vollendet die Reinigung der Oberfläche des (nach dem Herausnehmen aus der Beize sorgfältig abzuspülenden) Gegenstandes und begünstigt das Anhaften des Niederschlages; es ist daher zu empfehlen, die sämmtlichen zu einer Charge des Bades verwendeten Artikel kurze Zeit in demselben verweilen zu lassen, bevor man den Stromkreis schließt. Anfänglich darf der Strom nur schwach seyn und kann mit zunehmender Bildung des Metallüberzuges verstärkt werden. Die fertigen Gegenstände werden abgespült und mit heißem Sägemehl von Mahagonyholz, in welchem man sie einige Stunden beläßt, gut abgetrocknet.

Auch auf Gußeisen liefern die oben erwähnten Lösungen bei Anwendung von Sorgfalt und Auswahl guten Materials günstige Resultate. Der gehörig abgeputzte Guß wird direct aus der Gießerei in die Beize gebracht, abgewaschen und sorgfältig mit Sand und Wasser abgescheuert, bis der metallische Glanz an allen Punkten der Oberfläche hervortritt; dann wird der Gegenstand in dem alkalihaltigen Kupferbade verkupfert und, nachdem er den Kupferüberzug vollständig erhalten hat, in das Messingbad gebracht, wenn er nicht bloß verkupfert werden soll. Die Operationen erfordern größere Aufmerksamkeit als beim Schmiedeeisen, auch muß das schließliche Waschen und Trocknen bestens ausgeführt werden.

Bei diesem Verfahren kann man mit einem einzigen Smee'schen Element ausreichen; früher waren zum galvanischen Vermessingen deren sechs nöthig. Die Kosten stellen sich zu ungefähr 2 Shilling 6 Pence (25 Sgr.) per Pfund niedergeschlagenen Metalles heraus. Anderthalb Unzen Kupfer oder Messing per Quadratfuß genügen um Eisen vor dem Rosten zu schützen.

Für Stabeisen und für Gußeisen, ja selbst für verschiedene Qualitäten von Gußeisen, müssen separate Bäder verwendet werden.

Einem Vortrag, welchen der Verf. über sein Verfahren zum galvanischen Ueberziehen von Eisen mit Kupfer und Messing in der Sitzung der Chemical Society (zu London) vom 19. Mai d. J. hielt, entnehmen wir noch Folgendes:

Das galvanoplastische Bad besteht aus einer wässerigen Lösung von gleichen Theilen weinsaurem Ammoniak und Cyankalium. Nachdem diese Lösung das Cyankupfer und Cyanzink in gewissen Verhältnissen empfangen hat, werden ihr die Oxyde der Metalle zugesetzt. Wenn ein angestellter Versuch ergab, daß sich bei Benutzung dieses Bades Wasserstoffgas entbindet, so setzt man ein wenig (blaues) Kupferoxydammoniak dem kalten

Bade zu. Die Erwärmung dieses Bades, welche zwischen 60 und 100° C. betragen kann, bestimmt die Farbe des abgelagerten Messings.

Die gußeiserne Kattundruckwalze, welche der Verf. vorzeigte, war mit Messing in einem Messingbad überzogen, dann in ein Kupfersalzbad (Kupfervitriol) versetzt und mit Kupfer $^3/_{16}$ Zoll dick überzogen worden. Das Gewicht der Walze war 96 Pfd., des Kupferüberzuges 29 Pfd. und der fertigen Walze 125 Pfd. (Chemical News, vol. XXI p. 273; Juni 1870.)

LX.

Ueber Glanzgold, Glanzplatin und die Lüsterfarben; von Prof. Dr. H. Schwarz in Graz.

Bekanntlich bedient man sich zur Decoration des Porzellans und anderer feinen Thonwaaren statt der alten soliden Vergoldung mittelst pulverförmig niedergeschlagenen Goldes vielfältig des als Flüssigkeit aufgestrichenen Glanzgoldes, statt der durch Bleiglas festgekitteten Silicate der ebenfalls als Flüssigkeit aufgetragenen Lüsterfarben. Freilich lassen sich diese Präparate nicht zu scharfen, begrenzten Detail-Malereien oder zu Druckartikeln verwenden; sie dienen vielmehr nur zum Ornamentiren größerer Flächen, da sie in einander fließen und sich vermischen würden. Auch ist die Palette der Lüsterfarben eine ziemlich beschränkte und ihre Haltbarkeit läßt manches zu wünschen übrig. Dafür ist aber bei Gold die Schicht unendlich dünn und deßhalb wohlfeil; das Gold, das Platin kommen unmittelbar glänzend aus dem Feuer und bedürfen keines Polirens; der Glanz der Lüsterfarben selbst ist ein eigenthümlich weicher, und zeigt in einzelnen Fällen ein schönes Irisiren, einen Farbeneffect den man in der alten Porzellanmalerei gar nicht kannte. Endlich, und das ist wohl der größte Vortheil, genügt schon eine äußerst schwache Hitze, um die Farben zu befestigen. Sie können schon über einer einfachen Spirituslampe oder einem Bunsen'schen Gasbrenner eingebrannt werden. Man spart in der Muffel ungemein an Brennmaterial, die Geschirre sind dem Springen viel weniger ausgesetzt und können in kürzester Zeit fertig gemacht werden. Man kann eben wegen dieser niederen Temperatur des Einbrennens die Lüsterfarben sehr leicht mit den gewöhnlichen Farben combiniren und diesen letzteren z. B. durch nachträgliches Auftragen des Wismuthlüsters einen schöneren Glanz verleihen.

Aus allen diesen Gründen werden die Lüsterpräparate jetzt in immer ausgedehnterem Maaße angewendet und finden auch bei der Ornamentation des Glases Verwendung.

Ueber die Anfertigung derselben ist bisher nicht viel und nichts Genaues veröffentlicht worden. Wir finden in diesem Journale Bd. CL S. 216 die Angaben von Brianchon über Lüsterfarben, ferner in Bd. CLVII S. 65 den Bericht von Salvetat darüber, dann in Bd. CXXXIX S. 436 die Angaben von Gentele über vergebliche Versuche der Glanzgolddarstellung und in Bd. CLXI S. 44 den Bericht von Salvetat über das Verfahren der Gebr. Dutertre zur Darstellung von Glanzgold, endlich die Angaben von Böttger und Anderen über Platiniren des Glases und Porzellans.

Die Unvollkommenheiten dieser Angaben veranlaßten mich diesen Gegenstand einer etwas näheren Untersuchung zu unterwerfen. Den Fabrikanten von Lüsterfarben werden meine Mittheilungen vielleicht nicht viel Neues bieten, wohl aber werden sie dazu beitragen den Schleier des Arcanismus zu lüften, welcher gerade bei diesem Gegenstande dicht genug gewoben ist.

I. Glanzgold.

Dieses erscheint im Handel als eine etwas dickflüssige, bräunlichschwarze, harzige Flüssigkeit von angenehm aromatischem Geruche nach Zimmtöl oder Perubalsam. Beim Aufstreichen auf Porzellan in dünnen Schichten erscheint es grünlichbraun und die Striche trocknen leicht. Beim allmählichen Erhitzen schwärzen sie sich, werden glänzend, manchmal schwach irisirend, und endlich tritt die schöne hellgelbe Goldfarbe deutlich hervor. Sehr dünne Schichten erscheinen röthlich gefärbt. Bei starker Verdünnung mit ätherischem Oele (Schwefelbalsam, s. u.) vermindert sich die Haltbarkeit sehr. Bei richtiger Concentration verträgt das Glanzgold vollständig das Reiben mit einem Handtuche oder mit der nicht allzu rauhen Fingerhaut, doch steht es natürlich dem gefällten mit Wismuthweiß aufgebrannten Golde in dieser Beziehung wesentlich nach.

Bei der Analyse wurden 10 bis 12 Proc. Gold und daneben Chlor und Schwefel gefunden. Genauere Bestimmung der letzteren beiden Stoffe unterließ ich, da mir nur wenig Glanzgold zu Gebot stand.

Zur Nachbildung wurde natürlich zuerst das Dutertre'sche Verfahren der Glanzgolddarstellung versucht. Dieses besteht bekanntlich darin, daß man sich zuerst einen sogenannten Schwefelbalsam aus 16 Grm. Schwefel, 16 Grm. Terpenthin und 80 Grm. Terpenthinöl kocht, bis die Consistenz klebrig, die Farbe braun geworden ist, worauf man noch

50 Grm. Lavendelöl zusetzt. Andererseits sollen 30 Grm. Gold in Königswasser gelöst, 1,2 Grm. metallisches Zinn und 1,2 Grm. Antimonbutter zugesetzt und mit 500 Grm. Wasser verdünnt werden. Natürlich machte ich diese Versuche in sehr reducirtem Maaßstabe, anfangs mit 0,1, später mit 0,2—0,4 Grm. Gold.

Man soll nun die Goldlösung mit dem Schwefelbalsam mischen und gelinde erwärmen, bis die wässerige Flüssigkeit gänzlich entfärbt erscheint, dann das saure Wasser abgießen, mit warmem Wasser auswaschen und trocknen, endlich 65 Grm. Lavendelöl und 100 Grm. Terpenthinöl zusetzen, bis zur vollständigen Lösung erwärmen und mit 5 Grm. sogenanntem Wismuthfluß absetzen lassen.

Mit diesem Verfahren erhielt ich keine genügenden Resultate. Zwar wurde das Gold vom Balsam hinreichend gebunden, besonders wenn man eine möglichst neutrale und nicht zu stark verdünnte Goldchloridlösung und nicht zu wenig Balsam anwandte, aber das rückständige schwarze Harz löste sich in dem Lavendel-Terpenthinölgemisch in der Kälte nur unvollkommen auf, und beim Erwärmen trat leicht eine völlige Ausscheidung des Goldes ein. Beim Aufbrennen auf Porzellan erschien dann die Farbe dünn, mager, röthlich und ließ sich leicht wegwischen. Wenn Reduction eingetreten war, so blieb der Glanz aus; sonderte man die unlöslichen Theile durch Auflösen mit Schwefelkohlenstoff ab, so blieb nach dem Filtriren und Abdampfen des Filtrates nur eine schwach goldhaltige Flüssigkeit zurück.

Vor Allem richtete ich mein Bestreben dahin, eine möglichst goldreiche Flüssigkeit zu erzeugen. Ich wandte daher auf 1 Theil gelöstes Gold nur 5, manchmal nur 4 Theile Schwefelbalsam an. Die Absorption des Goldes aus der Goldchloridlösung ging dann nur langsam vor sich; der harzige Rückstand erschien zu schwer löslich und ließ sich ohne Zusatz eines Lösungsmittels nicht unmittelbar auf Porzellan anstreichen. Es wurde auch das Goldchlorid im Wasserbade zur Trockne abgedampft, so daß es beim Erkalten krystallisirte, und dann mit dem Schwefelbalsam zusammengerieben. Hierbei wurde die Entwickelung reichlicher Mengen Salzsäuregas beobachtet. Es trat dabei, falls man vorher nicht vollkommen abkühlte, eine starke Erwärmung ein, und dieß hatte dann wieder eine Goldausscheidung zur Folge. Die Zusätze von Zinn und Antimon erkannte ich bald als unwesentlich.

Von dem zu dickflüssigen Dutertre'schen Balsame ging ich zu einem einfacheren, etwas dünnflüssigeren Präparate über, das aus 50 Grm. Terpenthinöl und 10 Grm. Schwefel durch längeres Kochen erhalten wurde. Auch das Verhältniß 30 Grm. Terpenthinöl und 5 Grm.

Schwefel wurde angewendet. Wenn man hierzu ganz reines, frisch destillirtes Terpenthinöl anwendet, so erscheint der Balsam selbst bei sehr langem Kochen wenig braun gefärbt und verbindet sich schlecht mit dem Goldchloride. Man muß ein durch das Stehen an der Luft partiell verharztes Terpenthinöl anwenden. Man bringt es in einen Kolben, setzt den gepulverten Schwefel hinzu und fügt einen aufwärts gerichteten Liebig'schen Kühler an; erhitzt man den Kolben nun auf einem Sandbade, so condensirt sich im Halse etwas Wasser und gleichzeitig entwickelt sich etwas Schwefelwasserstoff, welcher das Bleipapier deutlich schwärzt.

Bei frischem Terpenthinöl bleibt die Wasserbildung aus. Daraus läßt sich vielleicht schließen, daß die Einwirkung des Schwefels sich zuerst auf das durch Oxydation und Wasseraufnahme gebildete Harz des Terpenthinöles wirft. $C^{10}H^8$ bildet $C^{10}H^7O + HO$ durch Aufnahme von 2O. Kommt dieses Oxydationsproduct mit Schwefel zusammen, so werden vielleicht 2 H substituirt, es bildet sich $C^{10}H^6S^2$ und 2HO werden ausgeschieden. Die Schwefelverbindung kann aber auch aus $C^{10}H^8$ gebildet werden. Wahrscheinlich bilden sich dann durch directen Eintritt von 2 oder 4 S mehrere Schwefelungsstufen nach den Formeln $C^{10}H^7S + SH$ und $C^{10}H^6S^2 + 2SH$ neben einander. Eine nähere Untersuchung der Vorgänge bei der Bildung des Schwefelbalsames behalte ich mir vor; sie würde den Abschluß dieser Arbeit allzusehr aufgehalten haben.

Mit diesen dünneren Schwefelbalsamen wurden nun die Versuche fortgesetzt, lange Zeit ohne genügendes Resultat. Eine Zeit lang führte mich der eigenthümlich aromatische Geruch des käuflichen Präparates auf den Abweg, das Goldchlorid in wenig Zimmtöl oder Bergamottöl lösen zu wollen, um es so dem Schwefelbalsam zu incorporiren. Dieß führte theils zu rascher Reduction, theils bewirkte es, daß der aufgestrichene Balsam beim Erhitzen zusammenlief und keine glänzende Goldfläche bildete. Auch wenn man zuerst Lavendelöl, dann erst Schwefelbalsam zufügte, trat rasche Reduction ein. Ein etwas besseres Haften bewirkte der Zusatz von Wismuthlüster, auf welchen die Anmerkung zu dem Dutertre'schen Verfahren hinwies. Die Farbe des Goldes erschien dann aber bläulich und keineswegs hochgelb nach dem Einbrennen. Endlich führte folgender freilich genau einzuhaltender Weg zum Ziele.

Man löst 1 Theil reines Gold in Königswasser und bringt die Lösung in einer Porzellanschale im Wasserbade so weit zur Trockne, daß die Masse gleich einem rothen Oele in der Hitze fließt, beim Erkalten aber sofort zu röthlichen Krystallen erstarrt, welche beim Stehen an der Luft rasch Wasser aufnehmen und dadurch heller gelb werden, auch end-

lich zu zerfließen anfangen. Man mischt den Schwefelbalsam mit gleich viel Lavendelöl; von dieser Mischung fügt man auf 1 Thl. aufgelöstes Gold 8 — 9 Thle. dem abgekühlten Goldchloride in der Schale zu, worauf man die Masse mit einem Pistill anhaltend zerreibt. Würde man zu wenig der Mischung anwenden, so würde sich das Goldchlorid nur schlecht lösen; würde man zuerst den Schwefelbalsam und dann das Lavendelöl zufügen, so würde der erstere die Mischung zu fest werden lassen, so daß das Lavendelöl sie nur unvollkommen lösen würde.

Bei größeren Massen Goldchlorid entsteht durch die Zersetzung zu viel Wärme; man wird dann wohlthun, das Goldsalz der Oelbalsam-Mischung nur allmählich zuzusetzen. Bei dem Zusammenreiben entwickelt sich Salzsäuregas, welches man deutlich riecht, sowie auch durch Lackmuspapier und einen mit Ammoniak befeuchteten Glasstab leicht nachweisen kann. So erklärt es sich, daß man im fertigen Glanzgold nur wenig Chlorid findet. Aller Wahrscheinlichkeit nach bildet sich mit dem schwefelhaltigen Harze Schwefelgold, welches sich in dem Ueberschusse desselben in ähnlicher Art auflöst wie das gefällte Schwefelgold in Schwefelalkalien. Vielleicht läßt sich auch eine Substitution des Wasserstoffes durch Gold annehmen, in der Art daß $3\,C^{10}H^{7}S + AuCl^{3}$ ergibt $C^{30}H^{18}S^{3} + 3\,ClH$ und AuO^{3}.

Dieses Schwefelbalsam-Schwefelgold ist dick, harzartig, klebt kaum mehr am Finger, löst sich aber im Entstehungsmoment im Lavendelöl auf, und das Gemisch ist dann auch mit Schwefelkohlenstoff, der in nicht zu großer Menge zugesetzt wird, ohne Zersetzung mischbar. Es ist ferner leicht löslich in Schwefelbalsam, doch bringt jeder Ueberschuß desselben eine röthliche Färbung und ein geringeres Haften der eingebrannten Goldschicht hervor. Das Zerreiben muß so lange fortgesetzt werden, bis man keine ungelösten Krystalle von Goldchlorid mehr fühlt. Es ist dann gut, die Reibschale vor Staub geschützt, mindestens 24 Stunden ruhig stehen zu lassen, damit alle gasförmige Salzsäure zu verdunsten Gelegenheit hat und die Zersetzung sich vollendet. Die erhaltene Flüssigkeit zeigt beim Aufstreichen auf Porzellan und Einbrennen zwar hohen Glanz und gelbe Farbe; die Goldschicht ist jedoch immer noch leicht abzureiben. Man erreicht das Festhaften aber leicht, indem man für je 2 Gewichtstheile metallisches Gold 1 Theil fein geriebenes basisch-salpetersaures Wismuthoxyd oder durch kohlensaures Ammoniak gefälltes kohlensaures Wismuthoxyd durch sorgfältiges Verreiben beimischt, und wieder einige Zeit lang stehen läßt. Dieß ist demnach der Wismuthfluß, den die Dutertre'sche Vorschrift meint. Wahrscheinlich wird dadurch der Rest noch vorhandener Salzsäure aufgenommen. Die Aufnahme

von Wismuth in den Balsam selbst ist unwahrscheinlich. Auch gelang es mir nicht, freilich in einer geringen Menge käuflichen Glanzgoldes Wismuth nachzuweisen. Bleioxyd oder Bleiweiß statt dessen angewendet, zeigt keinerlei Wirkung. Man kann bei größeren Mengen Glanzgold wahrscheinlich das Wismuthoxyd durch bloßes Stehenlassen hinlänglich absondern. Ich zog es vor, diese Trennung durch Zusatz von etwa gleichviel Schwefelkohlenstoff zu beschleunigen. Zuviel Schwefelkohlenstoff würde die Lösung zersetzen und Schwefelgold ausscheiden. Bei der angegebenen Menge verflüssigt sich die Masse genügend, damit das Wismuthsalz sich leicht und vollkommen absetzt. Es reißt immer kleinere Mengen Schwefelgold mit zu Boden. Will man dieses Absetzen nicht abwarten, so kann man auch durch ein kleines trockenes Sternfilter abfiltriren, und die Flüssigkeit sich dann durch Stehen an einem lauwarmen Orte concentriren lassen. Sobald sie dünnflüssige Syrupconsistenz angenommen hat, ist sie zum Gebrauche geeignet und wird beim Aufstreichen, Trocknen und Brennen auf Porzellan einen schönen, glänzenden, hochgelben, undurchsichtigen und festhaftenden Goldüberzug hinterlassen. Eine Parfümirung durch einen Tropfen Perubalsam schadet nicht, aber nutzt auch nichts.

Das so bereitete Glanzgold setzt in der ersten Zeit, besonders im Lichte, in der Flasche noch manchmal einen schwachen Goldüberzug ab, ohne sich jedoch dadurch wesentlich zu verschlechtern. Nur bei einer allzugroßen Verdünnung, z. B. mit Lavendelöl, wäre eine weitergehende Zersetzung zu fürchten.

Bei allen diesen Versuchen kann es nicht ausbleiben, daß mannichfaltige Goldabfälle entstehen. Man sammelt dieselben am besten an durch Abwischen der Schalen mit Filterpapier, Verbrennen desselben in der Muffel und Zusammenschmelzen dieser goldhaltigen Asche mit etwas Soda, Borax und fein granulirtem Blei. Ich bediene mich dazu des Gasgebläses und kleiner, aus feuerfester Thonmasse in der Kapellenform geschlagener Thonschalen, auf die man das Gebläse schief von oben richtet, wobei man sie, um die Hitze zusammenzuhalten, noch mit Holzkohlenstücken umgeben kann. Das Blei nimmt alles Gold auf und sammelt sich zu einer geschmolzenen Kugel an, die man in eine kleine Eisenblechkelle ausgießt. Die Schlacke bleibt größtentheils zurück, oder springt doch vom Bleikorn leicht ab. Das Blei wird auf einer kleinen Knochenaschen-Kapelle mit demselben Gasgebläse abgetrieben. Die Goldverluste sind auf diese Art am geringsten.

II. Glanzplatin.

Die Darstellung desselben in glänzendem, festhaftendem Zustande ist unendlich viel einfacher als die des Glanzgoldes. Die Vorschrift von Böttger,[48] wornach man das zur Trockne eingedampfte Platinchlorid zuerst mit Rosmarinöl zerreiben, dann aber die entstandene harzähnliche Verbindung in Lavendelöl auflösen soll, lieferte mir ein vollkommen zufriedenstellendes Resultat. Wenn man das Lavendelöl gleich anfangs mit dem Platinchlorid zerreibt, also das Rosmarinöl ganz wegläßt, ist das Resultat ein ebenso genügendes.

Früher hatte ich das Glanzplatin mit Hülfe des Wismuthlüsters bereiten zu müssen geglaubt, weil ich das schmelzbare Wismuthoxyd als ein Bindeglied zwischen dem unschmelzbaren Platin und dem gleichfalls feuerfesten Porzellan für unentbehrlich hielt; ich überzeugte mich aber, daß nur das Lösungsmittel des Wismuthsalzes, das Lavendelöl die Platin-Harzverbindung zu bilden hat, welche beim Glühen auf dem Porzellan die festhaftende Platinschicht hinterläßt.

Wie beim Glanzgold entwickelt sich beim Zusammenreiben des Platinchlorids mit dem ätherischen Oele Salzsäuregas.

III. Glanzsilber.

Die Darstellung desselben wurde auf die verschiedenste Weise versucht. Ich zerrieb salpetersaures Silberoxyd zu einem feinen Pulver und setzte Schwefelbalsam allmählich zu. Es bildete sich unter Entwickelung von Salpetersäuredämpfen eine schwärzliche dicklich ölige Flüssigkeit, die sich mit wenig Lavendelöl verdünnen ließ, ohne einen wesentlichen Absatz zu bilden. Die Flüssigkeit wurde auch mit etwas kohlensaurem Wismuthoxyd zerrieben und dann etwas Schwefelkohlenstoff zugesetzt, um eine filtrirbare Lösung zu erhalten. Hier trat indessen eine Abscheidung von Schwefelsilber ein, und das Filtrat erwies sich nur schwach silberhaltig.

Es wurde ferner harzsaures Silberoxyd durch Fällen einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd mit einer möglichst neutralen Harzseifenlösung (s. u.) dargestellt und das rasch abfiltrirte, ausgewaschene und getrocknete Product durch gelindes Erwärmen mit Lavendelöl zu lösen versucht. Es konnte eine theilweise Reduction schon beim Trocknen nicht vermieden werden, die noch weit stärker beim Lösen eintrat. Ein Gleiches geschah, als man salpetersaures Silberoxyd direct mit Lavendelöl zusammenrieb.

Alle diese Präparate schwärzten sich zuerst beim Einbrennen, sobald aber die Kohle verbrannt war, verblieb nur ein matter weißer Fleck

[48] Polytechn. Journal Bd. CXCII S. 475.

mit geringem Glanze, der bei etwas länger fortgesetztem Erhitzen gänzlich zu verschwinden schien. Wurde die Stelle dann mit einem Tuche, der Hand oder auf einem Polirachate gerieben, so trat zum Theil der Silberglanz und die Silberfarbe, jedoch nur ungleichmäßig und wenig dicht, hervor, so daß überall das Porzellan noch durchschien. Uebrigens haftete das Silber ohne alles Bindemittel ungemein fest, so daß es selbst dem Polirachate nicht wich.

So lange die schwache Silberfarbe durch zu starkes Glühen nicht verschwunden war, zeigte sich unter der Loupe, resp. dem Mikroskope, eine zusammenhängende wenn auch wenig dichte Silberfläche. Sobald stärkeres Glühen dieselbe zum Verschwinden gebracht hatte, fand man unter dem Mikroskope einzelne Zusammenhäufungen von metallischem Silber, die den Pinselstrichen beim Auftragen parallel gelagert waren. Eine Erklärung hierfür liegt in dem Sinterungsvermögen derartig fein vertheilter Metalle (Platinschwamm, Kupferpulver, Silber 2c.), welches wesentlich vom Schmelzen zu unterscheiden und durch die Flächenanziehung der Theilchen unter sich zu erklären ist. Diese scheint beim Platin und Gold geringer zu seyn, als die Adhäsion dieser Metalle zum Porzellan, beim Silber dagegen das Uebergewicht zu behaupten. Indem das Silber aus der organischen Verbindung ausgeschieden wird, beginnt schon das Sinterungsbestreben sich zu äußern, daher die Flächen nicht gleichmäßig bedeckt, matt und wenig glänzend erscheinen. Beim weiteren Glühen ziehen dann die etwas größeren Molecüle, welche in der Richtung der Pinselstriche abgelagert waren, die seitwärts von ihnen gelagerten Theilchen an, bis endlich überall wieder das Porzellan unbedeckt hervorgetreten ist. Durch Reiben wird das reine weiche Silber wieder etwas ausgebreitet, es wird glänzend und so vermag man durch dieses Mittel wieder auf fast unverändert erscheinenden Porzellanflächen einen matten Silberglanz hervorzurufen, der indessen zu Decorationszwecken kaum geeignet ist. — Das Platin, obwohl etwas düsterer als Silber, ist genügend, um die weiße Metallfarbe auf dem Porzellan zu repräsentiren; es contrastirt auch besser gegen das Porzellanweiß als das ähnlich nüancirte Silber, und ist nicht so wie dieses dem Anlaufen durch Schwefelwasserstoff ausgesetzt. [49]

Aus diesen Angaben geht die geringe Wichtigkeit des Silbers für diese Classe von Porzellanfarben hervor. Auch der Zusatz von Wismuthlüster, welcher beim Golde eine ganze Reihe prachtvoller Farbennüancen

---

[49] Will man das Platin etwas heller erscheinen lassen, so kann man dieß erreichen, indem man auf dasselbe eine sehr schwache Schicht Glanzgold aufsetzt. Ein hinreichend platinreiches Glanzplatin erscheint auch ohnedieß hell genug.

hervorruft, hat bei Silber wenig Einfluß. Es entsteht höchstens eine schwache hell-röthlichbraune Färbung.

IV. Die eigentlichen Lüsterfarben.

Hier handelt es sich nicht mehr um Schichten von Metallen, sondern von Metalloxyden, welche sich glänzend und durchsichtig auf der Porzellanfläche abgelagert haben, und mit ihr durch bloße unmittelbare Berührung auf das Innigste verbunden sind. Dabei ist von einem Zusammenschmelzen, etwa von der Bildung eines leichtflüssigen Silicates, nicht im Mindesten die Rede. Die Thonerde, das Zinkoxyd, das Eisenoxyd, diese schwierigst zu schmelzenden Oxyde liefern ebenso vollkommene Lüsterüberzüge, als das Bleioxyd und Wismuthoxyd. Selbst für letztere verhältnißmäßig leicht schmelzbare Oxyde ist die zum Einbrennen der Lüsterfarben angewendete Temperatur, eine bei Tage kaum sichtbare Rothgluth, viel zu niedrig, um an eine Schmelzung derselben denken zu können. Ist den Lüsterfarben ausgeschiedenes Wismuthoxyd mechanisch beigemengt, so bleibt dasselbe beim Einbrennen als lose anhaftendes Pulver zurück, und man muß schon starke Rothgluth anwenden, um dieses Oxyd zum Fließen zu bringen, erhält aber trotzdem keinen glatten Lüsterspiegel. Es liegt demnach hier eine reine Adhäsionserscheinung vor. Wenn wir irgend eine Fläche mit einem Harzlacke, einer Gummilösung ꝛc. anstreichen, so wird nach dem Austrocknen eine festhaftende durchsichtige Schicht zurückbleiben, welche wir durch Abwischen nicht beseitigen können. Die gegenseitige Anziehung von Körpertheilchen, welche in unmittelbarer Berührung mit einander stehen, genügt um dieses Festhaften zu erklären. Zwei aufeinander geschliffene Glasplatten haften, wie bekannt, fest genug an einander. Ihre gegenseitige Berührung kann indessen kaum so innig seyn, als wenn eine Flüssigkeit auf einem festen Körper aufgestrichen, darauf eintrocknet. Diese Flüssigkeit muß hinreichend Adhäsion zum festen Körper haben, um sich auf demselben in gleichmäßiger Schicht ausbreiten zu lassen. Sie darf nicht durch die größere Anziehungskraft ihrer eigenen Theilchen unter einander zu Tropfen zusammenlaufen, noch eine krystallisirbare Substanz enthalten, welche beim Eintrocknen sich local ausscheidet. Colloidale Substanzen geben die besten Ueberzüge. Ein Gleiches ist bei den verschiedenen Gläsern der Fall, welche durch ihren analogen Charakter derartige festhaftende Ueberzüge auf Thonwaaren und Metallen (Gold, Platin, Silber, auch Eisen) liefern. Sie unterscheiden sich nur dadurch, daß sie in pulverförmigem Zustande mittelst eines organischen Bindemittels oder durch Aufstäuben auf feuchte poröse Flächen aufgetragen werden, und erst durch Erhitzen in den flüssi-

gen Zustand übergehen, bei welchem die innige Berührung stattfindet, worauf das Erstarren eine Wiedertrennung unmöglich macht. Daß die Gleichmäßigkeit der Ueberzüge von diesem Vorwalten der Adhäsion zur untenliegenden Fläche gegenüber der Anziehung der gleichen Molecüle unter einander abhängt, dafür liefert das mit Zimmtöl versetzte Glanzgold oder die Auflösung desselben in Schwefelkohlenstoff den Beweis. Hier ist die Flüssigkeit stets geneigt, besonders beim Erwärmen in Tropfen zusammenzulaufen, wodurch natürlich eine unregelmäßige Ablagerung entsteht, der Glanz ausbleibt und der Ueberzug leicht abzuwischen ist.

Den nachtheiligen Einfluß der Krystallisations-Bestrebungen zeigen die Kuhlmann'schen Krystallisationen auf Glas- und Metallplatten. Hier setzt man, um überhaupt eine gleichmäßige Schicht auftragen zu können, der Metallsalzlösung Gummi zu, erhält aber trotzdem durch die Austrocknung Krystallbildungen, welche die Platten in schönen unregelmäßigen Zeichnungen überziehen. Nur unkrystallisirbare Metallsalze, z. B. citronensaures Eisenoxyd, trocknen auf Glasplatten zu glänzenden, wenn auch wegen der Sprödigkeit des Salzes mit Sprüngen durchzogenen Schichten aus. Man könnte vielleicht durch Glühen einer so überzogenen Glas- oder Porzellanplatte ebenfalls einen Lüsterüberzug erhalten, der durch das nach dem Verbrennen der organischen Substanz rückständige Eisenoxyd gebildet würde.

Brianchon that den glücklichen Griff, daß er die Metalloxyde in Verbindung mit Harzsäure anwendete, welche Verbindungen unkrystallisirbar sind, und diese in einem ätherischen Oele, dem Lavendelöle, auflöste, das sich auf Porzellan- und Glasflächen in gleichmäßiger Schicht auszubreiten geneigt ist. Bringt man einen Tropfen Lavendelöl auf Porzellan, so wird es sich rasch nach allen Seiten ausdehnen, bis die Verdunstung und die gleichzeitig vorgehende Oxydation seine Flüssigkeit hinreichend vermindert hat. Auf dieser Ausbreitung des Lavendelöles beruht die Erscheinung, daß die mit den Lüsterfarben gemachten Striche leicht ausfließen und breiter werden. Durch die Aufnahme harzsaurer Metalloxyde (und freier Harzsäuren) wird die Flüssigkeit des Oeles hinreichend herabgesetzt. Man darf nicht zu viel Oel im Verhältniß zur aufgelösten Substanz anwenden, oder muß vorher den Ueberschuß des Oeles durch gelindes Abdampfen beseitigen.

Im Allgemeinen lösen sich die Metallharzverbindungen in Lavendelöl besonders beim Erwärmen mit großer Leichtigkeit auf. Sie sind auch in Schwefelkohlenstoff löslich, und man kann Lüsterfarben erhalten, indem man die Schwefelkohlenstofflösung mit Lavendelöl versetzt und den Schwefelkohlenstoff verdunsten läßt. Auch Benzol und Terpenthinöl

können als Lösungsmittel dienen, letzteres muß jedoch durch Oxydation schon hinreichend dickflüssig geworden seyn, wenn es nicht das Zusammenlaufen zu Tropfen veranlassen soll, eine Erscheinung welche bei Benzol im erhöhten Maaße stattfindet. Aus diesem Grunde und weil doch nur verhältnißmäßig geringe Mengen Lavendelöl gebraucht werden, ist die ausschließliche Anwendung desselben zu empfehlen. Ist irgend eine mechanische Verunreinigung der Lüsterfarben nicht durch Absetzen allein zu beseitigen, so kann man sie in Schwefelkohlenstoff lösen, durch ein trockenes Sternfilter abfiltriren und das klare Filtrat durch Abdestilliren des Schwefelkohlenstoffes auf passende Consistenz bringen.

Es handelt sich demnach vor Allem um die zweckmäßigste Art der Darstellung der harzsauren Metalloxyde. Brianchon geht vorzugsweise von den salpetersauren Salzen der Metalle aus. Indem er diese in schmelzendes Harz einträgt, verbindet sich das Metalloxyd mit einem Theil der Harzsäure, während die freiwerdende Salpetersäure auf einen anderen Theil des Harzes oxydirend einwirkt. Es entstehen dadurch dunkel gefärbte Oxydationsproducte, welche sich jedoch ebenso gut im überschüssigen Lavendelöl auflösen. Hierzu kam Brianchon wahrscheinlich dadurch, daß er zuerst den Wismuthlüster darstellte. Das Wismuthmetall löst sich leicht in Salpetersäure; es liefert beim Abdampfen ein krystallisirbares, neutrales, stark sauer reagirendes Salz. Beim Eingießen der von überschüssiger Salpetersäure durch vorsichtiges Abdampfen befreiten Lösung in viel Wasser, erhält man bekanntlich das ziemlich schwer lösliche, basisch-salpetersaure Wismuthoxyd. Da dieses viel leichter rein zu erhalten ist, auch weniger Salpetersäure enthält und nicht zu viel Oxydationsproducte des Harzes zu bilden hat, ist dasselbe bei der Bereitung des Wismuthlüsters entschieden vorzuziehen. Brianchon's Angaben sind so gefaßt, daß man in Zweifel bleibt, welches Salz anzuwenden sey.

Daß er auch für den Uranlüster das salpetersaure Salz vorschreibt, liegt ebenfalls wohl daran, daß das salpetersaure Uranoxyd leicht im Handel zu beziehen ist; für das Eisensalz liegt dieser Grund indessen nicht vor. Auch aus einzelnen Metallchloriden kann man durch Zusammenschmelzen mit Harz solche harzsaure Metalloxyde darstellen. Es wird in diesem Falle Salzsäure frei gemacht, die sich leicht durch den Geruch, die Salmiaknebel und die Röthung des Lackmuspapieres constatiren läßt. Es erscheint daher die Harzsäure beim Schmelzen als eine ziemlich starke Säure, während sie in wässeriger Lösung bekanntlich nur schwach sauer ist. Es liegt jedoch auf der Hand, daß sie die Metallsalze um so leichter zerlegen wird, je schwächer die mit dem Oxyd verbundene Säure ist. Es bieten sich uns hier vor Allem die essigsauren Salze dar. Schmilzt

man Harzsäure mit wasserfreiem essigsaurem Natron bei mäßiger Temperatur zusammen, so entwickelt sich Essigsäure und beim Dazubringen von Wasser erhält man neben ungelöstem Harze eine schwach alkalisch reagirende Auflösung, welche beim Zusatz stärkerer Säure trübe wird und Harzsäure ausscheidet. Freilich ist die Zerlegung eine unvollkommene; die starke Base, das Natron, hält durch ihre Affinität die Essigsäure zu fest. Essigsaures Bleioxyd (Bleizucker) dagegen wird durch Schmelzen mit Harz vollkommen zersetzt; die Schmelze stößt starke Dämpfe von Essigsäure aus, und löst sich alsdann in Lavendelöl klar auf. Es liegt nahe, die kohlensauren Salze anzuwenden oder die Oxyde direct mit der Harzsäure durch Schmelzen oder Kochen zu verbinden, die Oxydhydrate würden sich wahrscheinlich leicht mit der Harzsäure verbinden. Da indessen die Temperatur, wobei das Harz schmilzt, ziemlich hoch ist, so gehen sie vorher in wasserfreie Oxyde über, welche zu dicht sind, um vollkommen aufgenommen zu werden. Ich habe daher auf diesem Wege nur unvollkommene Lüsterfarben erhalten. Auch die Carbonate habe ich selten mit gutem Erfolge benutzt.

Dagegen hat sich als einer der besten Wege die Fällung der Metallsalzlösungen durch eine möglichst neutrale Harz-Natronseife bewährt.

Ich habe diese entweder durch Kochen des Harzes mit einem Ueberschusse von kohlensaurem Natron, Eindampfen zur Trockne und Auflösen der gebildeten Harzseife durch starken Alkohol von 95 Proc., endlich Abdestilliren des Alkohols und Verdünnen mit heißem Wasser erhalten, oder auch direct eine abgewogene Menge des Harzes in einem bestimmten Volumen Normalnatronlösung aufgelöst.

Das Harz welches ich hierbei und überhaupt verwendete, war helles wasserhaltiges Fichtenharz. Es wurde im Sandbade vorsichtig geschmolzen, bis alles Aufschäumen durch entweichendes Wasser aufhörte und die Masse ruhig floß. Sie wurde dann in eine blanke Metallschale ausgegossen und nach dem Erkalten gepulvert, was wegen der großen Sprödigkeit leicht von Statten geht.

Eine mit kohlensaurem Natron bereitete Harzseife, welche beim Erkalten noch schwach opalisirte, ergab bei der Analyse 9,72 Proc. Na O und 90,28 Proc. Harzsäure. Demnach wäre das Aequivalent der Harzsäure 288. Nach der Formel der Sylvinsäure ($C^{40}H^{30}O^4$) würde das Aequivalent 302 seyn.

Ich habe beim Stehenlassen einer alkoholischen Lösung meines Harzes an der Luft eine reichliche Krystallisation von Sylvinsäure beobachtet, daher auch geglaubt, bei den Abwägungen des Harzes dieses Aequivalent

zu Grunde legen zu können. Es kommt übrigens auf einen kleinen Ueberschuß an Harz niemals an.

Auf Grundlage dieser Formel habe ich auf 100 Kub. Cent. Normalnatronlösung 30,2 Grm. Harz angewendet. Dieses löst sich beim Kochen vollständig auf. Die Verbindung enthält auf 9,36 Proc. Natron 90,64 Proc. Harzsäure, ist also mit der obigen Seifenlösung identisch.

Es ist zweckmäßig, die mit dem Normalnatron bereitete Harzseife gleich auf das 10fache Volumen zu verdünnen. Aus 100 Kub. Cent. Normalnatronlösung und 30,2 Grm. Harz bereitet man sich 1000 Kub. Cent. verdünnte Harzseifenlösung, und entsprechen 100 Kub. Cent. davon genau 0,312 Grm. NaO.

Wenn man nunmehr reine, gut krystallisirte, in Wasser lösliche Metallsalze abwiegt, und auf je 1 Aequiv. Säure, welche mit dem zu fällenden Metalloxyd verbunden ist, so viel der Harzseifenlösung abmißt, als 1 Aequiv. Natron enthält, so kann man sicher seyn, ein harzsaures Metalloxyd von der entsprechenden Zusammensetzung zu erhalten. Wende ich Thonerde-Alaun an, so werden auf je 3 Aequiv. Schwefelsäure, die mit der Thonerde verbunden sind, 3 Aequiv. Natron als harzsaures Natron abgemessen. Bei schwefelsaurem Zinkoxyd braucht man nur 1 Aequiv. Natron u. s. f.

Als Metallsalze habe ich häufig die gut krystallisirenden schwefelsauren Doppelsalze, also Thonerde-, Chromoxyd-, Eisenoxyd-Alaun, schwefelsaures Zinkoxyd-, Manganoxydul-, Kobaltoxydul-, Nickeloxyd-Kali angewendet.

Man löst die Metallsalze in nicht zu wenig heißem Wasser, fügt die ebenfalls erwärmte Harzseifenlösung unter Umrühren zu, läßt absetzen, was meistens rasch geschieht, und wäscht auf dem Filter mit heißem Wasser gut aus.

Wendet man eine saure Metalllösung an, z. B. Chromchlorid, salpetersaures Wismuthoxyd mit wenig Wasser verdünnt, so muß man überschüssige Harzseife zufügen. Der durch die freie Harzsäure sich stark zusammenballende Niederschlag kann von dem Ueberschusse derselben durch nachträgliches Behandeln mit warmem Alkohol von circa 80 Proc. befreit werden, doch löst sich dabei meist etwas harzsaures Metalloxyd auf, welches sich beim Erkalten des Filtrats wieder abscheidet.

Das harzsaure Metalloxyd wird mit dem Filter auf einer porösen Thonplatte ausgebreitet, in der Luft oder bei sehr geringer Wärme ausgetrocknet und zerrieben. Es sind meist hell gefärbte, pulverige, leichte Niederschläge, die sich zum größten Theil in Schwefelkohlenstoff in der Kälte, und im Lavendelöl beim Erwärmen lösen. Falls man nicht zu

viel Lavendelöl anwendet, können die Lösungen unmittelbar, sonst nach gelindem Abdampfen des Oelüberschusses als Lüsterfarben benutzt werden.

Nach diesen allgemeinen Angaben gehe ich nun etwas detaillirter auf die verschiedenen Lüsterfarben ein.

Ich unterscheide hierbei 1) farblose Lüster, 2) gefärbte Lüster, 3) Combinationslüster.

1. Farblose Lüster.

a) Wismuthlüster. — Derselbe wurde einmal ganz nach der Vorschrift von Brianchon durch Schmelzen von 3 Thln. Colophonium und allmähliches Eintragen von 1 Th. neutralem salpetersaurem Wismuthoxyd erhalten. Es trat ein starkes Aufschäumen, sogar eine theilweise Entzündung ein. Das schmelzende Harz färbte sich dabei dunkelbraun. Ich fügte allmählich 4 Thle. Lavendelöl zu. Die Masse enthielt noch viel Ungelöstes. Beim directen Auftragen bildete sich Lüster, der aber durch die suspendirten lose aufliegenden Theilchen von ungelöstem Wismuthoxyd gewissermaßen staubig erschien. Diese Theilchen schmolzen auch beim stärkeren Erhitzen nicht glatt ein, sie ließen sich zum Theil wegwischen. Der Lüster erschien dann fleckig. Nachdem sich die Lösung durch Absetzen geklärt hatte, fielen die Resultate günstiger aus. Noch vollständiger erreicht man die Klärung mittelst Filtration durch Zusatz von Schwefelkohlenstoff.

Der Rückstand enthielt noch viel Wismuth. Will man den Procentgehalt an Wismuthoxyd in der Lösung bestimmen, so erhält man durch Eindampfen einer größeren Menge in einem Porzellantiegel und längeres Glühen nur ein ungenaues Resultat. Es bilden sich kohlige Schuppen, welche wahrscheinlich metallisches Wismuth enthalten. Diese verglimmen lebhaft unter Ausstoßen eines gelblichen Rauches von weggehendem Wismuthoxyd.

Dieß ist auch der Grund, weßhalb man die Lüsterlösung nur in dünner Lage auftragen darf, wenn man einen recht glatten, gut glänzenden und theilweise irisirenden Ueberzug erhalten will.

Ein besseres Verfahren der Darstellung besteht in der Anwendung des basisch-salpetersauren Wismuthoxydes, des Wismuthweiß. Das Wismuth muß dabei in möglichst chlorfreier Salpetersäure gelöst, die Lösung im Wasserbade etwas abgedampft und dann in viel destillirtes Wasser geschüttet werden, worauf man es etwa 24 Stunden stehen läßt, ehe man den schuppigen Niederschlag abfiltrirt, auswäscht und bei gelinder Wärme trocknet. Ist Salzsäure zugegen, so fällt basisches Chlorwismuth mit nieder, welches sich, wie mehrere Versuche mir zeigten, nur schlecht

mit dem Harze verbindet und fast ganz in den Rückstand geht. Das käufliche Magisterium Bismuthi enthält manchmal dieses basische Chlorwismuth beigemengt. Das Aequivalent ist nach der Formel $BiO^3 + NO^5 + Aq = 300$. Wollte man nur 1 Aeq. oder das gleiche Gewicht Harzsäure zusetzen, so würde sich nur ein kleiner Theil lösen. Man wendet daher lieber 3 oder besser 6 Aeq. oder Gewichtstheile Harz an, verreibt dieselben mit dem Wismuthsalze und erhitzt das Gemisch in einem Sandbade gelinde, bis man nur noch eine geringe Menge Ungelöstes beim Umrühren mit dem Glasstiele fühlt.

Als auf 1 Thl. Wismuthsalz 3 Thle. Harz angewendet wurden, blieb nach dem Zufügen von Lavendelöl, Auflösen in Schwefelkohlenstoff, Abfiltriren der Lösung und Auswaschen des Rückstandes mit Schwefelkohlenstoff, Trocknen und vorsichtigem Glühen fast die Hälfte des vorhandenen Wismuthoxydes ungelöst zurück. 0,873 Grm. Wismuthsalz enthalten 0,689 Grm. BiO^3; es blieben ungelöst 0,317 Grm. BiO^3; gelöst wurden 0,372 Grm. Die Menge des nach dem Abdestilliren des Schwefelkohlenstoffes rückständigen Lüsters betrug 4,6 Grm., so daß der Lüster 8 Proc. BiO^3 enthielt.

Als man auf 1 Thl. Wismuthsalz 6 Thle. Harz anwendete, blieb beim Zufügen von Lavendelöl und Schwefelkohlenstoff fast nichts ungelöst zurück.

0,230 Grm. Wismuthsalz, 1,530 Grm. Harz und 3,20 Grm. Lavendelöl ließen nur Spuren an Rückstand, und der Lüster auf Porzellan gestrichen und eingebrannt ließ nichts zu wünschen übrig.

Endlich wurde auch auf nassem Wege eine Wismuthharzverbindung dargestellt. Man dampfte die salpetersaure Lösung vorsichtig ein, fügte wenig Wasser hinzu, und goß in einen Ueberschuß von Harzseifenlösung. Es war nicht zu vermeiden, daß sich neben freier Harzsäure auch das basische Wismuthsalz ausschied. Der Niederschlag erschien daher ungleichmäßig, löste sich auch in Lavendelöl unvollkommen auf, ergab indessen doch einen brauchbaren Lüster. Durch nachheriges Schmelzen desselben würde die freie Harzsäure auf das basische Salz reagirt haben und wahrscheinlich der Rückstand vermindert worden seyn; doch erschien ein weiteres Verfolgen dieses Weges nicht angezeigt, da das eben erwähnte Verfahren des Zusammenschmelzens von 1 Thl. basischem Salz und 6 Thln. Harz Alles, was verlangt werden konnte, leistete.

Der Wismuthlüster dient theils für sich als farbloser, glänzender und irisirender Ueberzug, theils als Bestandtheil verschiedener Combinationslüster (s. u.), endlich als Mittel um manchem Lüster einen erhöhten Glanz mitzutheilen, was indessen bei richtiger Bereitung kaum nöthig ist.

Als Bindemittel dagegen anderer Farben, welche Rolle man ihm früher zuschrieb, ist er, wie ich schon bemerkte, absolut unnöthig.

b) Bleilüster. — Bei dem hohen Preise des Wismuthmetalles (6 Thlr. per Pfd.) ist der Ersatz des Wismuthlüsters durch einen ganz das Gleiche leistenden Bleilüster für die Porzellanfabriken auch von finanzieller Wichtigkeit. Außerdem ist die Darstellung des Bleilüsters eine ausnehmend einfache.

Wenn man neutrales essigsaures Blei (Bleizucker), $PbO + \overline{A} + 3HO$ = (189,5) mit 1 Aeq. Harz (302), in ganzen Zahlen also 2 Thle. Bleisalz und 3 Thle. Harz zusammenschmilzt, entwickelt sich eine reichliche Menge Essigsäure. Da das erzeugte harzsaure Bleioxyd für sich aber schwer fließt, ist es besser die doppelte Menge Harz, also das Verhältniß zwischen Blei und Harz 1 : 3 anzuwenden. Fügt man dann Lavendelöl, etwa 12 Thle. hinzu, so löst sich die entstandene Verbindung zu einer klaren röthlichgelben Flüssigkeit auf, welche beim Erkalten einen weißen körnigen Absatz, ausgeschiedenes harzsaures Bleioxyd liefert. Man muß daher entweder noch ein größeres Verhältniß von Lavendelöl anwenden, oder was besser ist, die Flasche mit dem Lüster vor dem Gebrauche in ein Gefäß mit heißem Wasser tauchen.

Auf nassem Wege kann man aus 1,895 Grm. Bleizucker durch 100 K. C. der $^1/_{10}$ normalen Harzseifenlösung harzsaures Bleioxyd fällen und nach dem Auswaschen und Trocknen ebenfalls in einer genügenden Menge (12—15 Grm.) Lavendelöl durch schwaches Erwärmen auflösen.

Der Lüster, in dünner Schicht aufgestrichen und nach dem Trocknen eingebrannt, gibt eine sehr glänzende, schön irisirende Schicht. Er kann ebenso wie der Wismuthlüster auch zu Combinationsfarben und zur Erhöhung des Glanzes anderer Lüster benutzt werden.

c) Zinklüster. — Aus essigsaurem Zinkoxyd, $ZiO + C^4H^3O^3 + 3HO$ (Aeq. 118) erhält man den Lüster, indem man dasselbe etwa mit der dreifachen Harzmenge (genauer 2,5 Thle.) zusammenschmilzt, oder indem man auf 1,150 Grm. desselben 100 K. C. der $^1/_{10}$ Normal-Seifenlösung zur Fällung benutzt. Es entbindet sich beim Schmelzen reichlich Essigsäure, ein geringer Harzüberschuß verhindert partielle Ueberhitzung. Das auf trockenem oder nassem Wege gebildete harzsaure Zinkoxyd löst sich leicht in Lavendelöl, etwa der dreifachen Menge zu einer hellgelben Lösung auf, die beim Aufstreichen in dünnen Schichten und Einbrennen einen glänzenden Ueberzug liefert. Ein größerer Harzüberschuß ist zu vermeiden, da sich dann ein Theil des Zinkes als Metall verflüchtigen könnte. In der Hitze erscheint der Ueberzug gelb, wie es dem Zinkoxyd zukommt, in der Kälte ist er dagegen farblos.

Bei allzu dickem Aufstreichen kann der Ueberzug an einzelnen Stellen matt erscheinen, ist aber sonst nur wenig von den Blei- und Wismuthüberzügen zu unterscheiden, obwohl das Zinkoxyd doch jedenfalls zu den unschmelzbarsten Oxyden gerechnet werden muß.

Außer bei den Combinationslüstern hat der Zinklüster keine besondere praktische Bedeutung.

d) Das Gleiche gilt vom Thonerdelüster, welchen man am besten auf nassem Wege, d. h. mittelst Fällung von Alaunlösung durch Harzseife erhält. Auf 4,75 Grm. Alaun muß man 300 K. C. $^1/_{10}$ Normalseifenlösung zur Fällung anwenden. Die getrocknete Thonerde-Harzseife löst sich auf das Leichteste in Lavendelöl zu einer hellgelben Lösung. Um einen guten Ueberzug zu erhalten, ist ein recht gleichmäßig dünnes Auftragen zu empfehlen, da dieser Lüster sehr zur Schuppenbildung neigt.

Unter dieser Voraussetzung erhält man mit der Thonerde, diesem schwerschmelzbarsten Körper einen vollkommen festhaftenden glänzenden Ueberzug.

2. Gefärbte Lüster.

a) Eisenoxydlüster. — Nach Brianchon soll man 30 Thle. Harz mit 30 Thln. salpetersaurem Eisenoxyd zusammenschmelzen und in 40 Thln. Lavendelöl lösen, dann absetzen lassen, weiter verdünnen und mit einer gleichen Menge Wismuthlüster vermischen. Ich habe nach dieser Vorschrift ohne guten Erfolg gearbeitet. Sowohl bei Anwendung einer syrupförmigen Lösung, als bei Benutzung des zur Trockne gebrachten, basisch gewordenen salpetersauren Eisenoxydes, war die Menge des im Lüster gelösten Eisenoxydes sehr gering, es blieb der größte Theil desselben im Rückstande.

0,550 Grm. der syrupförmigen Lösung (welche beim Eindampfen und Glühen 22,5 Proc. Eisenoxyd hinterließ), mit 1,65 Grm. Harz zusammengeschmolzen und in 7 Thln. Lavendelöl gelöst, hinterließen nach dem Lösen in Schwefelkohlenstoff, Auswaschen, Trocknen und Glühen 0,105 Grm. Eisenoxyd im ungelösten Rückstande. Da nun die angewandte Menge 0,12375 Grm. Eisenoxyd enthielt, so wurden in den erhaltenen 5,5 Grm. Lüster im Ganzen nur 0,01875 Grm. Eisenoxyd oder 0,34 Proc. gelöst. Dem entsprechend war der zurückbleibende Ueberzug sehr schwach gefärbt.

Noch schlechtere Resultate ergab der quantitative Versuch mit dem zur Trockne gebrachten Eisensalze. Nicht viel besser wurden sie, als man zur Trockne eingedampftes Eisenchlorid anwandte. Zwar trieb das schmelzende Harz etwas Salzsäure aus, es blieb aber noch ein starker

Rückstand von unverändertem Eisenchlorid, und der Lüster, obwohl gut roth gefärbt, haftete nicht fest. Freilich war ihm nicht nach der Vorschrift Brianchon's Wismuthlüster zugefügt; ich hatte mich indessen schon überzeugt, daß man auch ohne diesen Zusatz vollkommen glänzende und festhaftende Eisenoxydüberzüge erhalten kann.

Wird nämlich eine verdünnte Eisenchloridlösung zuerst so lange unter Umrühren mit einer verdünnten Auflösung von kohlensaurem Ammoniak versetzt, bis sie sich dunkelroth färbt und dann so lange Normalseifenlösung zugefügt, als noch ein Niederschlag erfolgt, alsdann aufgekocht, filtrirt und ausgewaschen, so erhält man ein nach dem Trocknen chamoisfarbenes Pulver von harzsaurem Eisenoxyd, welches sich bei gelindem Erwärmen in Lavendelöl vollkommen zu einer rothbraunen Flüssigkeit auflöst. Wird diese dann in möglichst gleichmäßig dünner Schicht auf Porzellan aufgestrichen, getrocknet und gebrannt, so erhält man einen ungemein glänzenden rothen Ueberzug. Ebenso gut kann man zur Fällung auch den käuflichen Eisenalaun anwenden, und sind 5,03 Grm. desselben mit 300 K. C. der $^1/_{10}$ Normalharzseifenlösung zu fällen.

Ein Zusatz von Wismuthlüster macht den Eisenlüster noch etwas glänzender, läßt ihn aber mehr gelbroth erscheinen. Man kann dadurch die Farbe von Eisenroth bis Hellchamois nuanciren.

b) Uranlüster. — Auch für diesen schreibt Brianchon salpetersaures Uranoxyd vor. Auf 3 Thle. Harz soll 1 Thl. Uransalz angewendet werden. Beim ersten Versuche nach dieser Methode wandte ich bei 100° C. getrocknetes salpetersaures Uranoxyd an. Dabei geht Salpetersäure weg. Es bleibt nach der Lüsterbereitung sehr viel Uranoxyd im Rückstande, es löst sich nur wenig Oxyd im Harze auf, der rückständige Ueberzug ist sehr schwach.

Ein etwas besseres Resultat erhält man durch Eintragen des krystallisirten, fein zerriebenen Salzes in die dreifache Menge geschmolzenen Harzes und Zusatz von zusammen 7 Thln. Lavendelöl. Die Lösung war etwas besser, der Lüster leidlich gut, an einzelnen Stellen trat beim Schmelzen Verglimmen durch Einwirkung der Salpetersäure ein.

Ich führte dann das salpetersaure Uranoxyd durch Abdampfen mit Salzsäureüberschuß bis zur Trockne in salzsaures Uranoxyd ($Ur^2O^3 + ClH$) über, schmolz dasselbe mit 3 Thln. Harz und löste die unter Entwickelung von Salzsäure entstandene harzsaure Verbindung in 4 Thln. Lavendelöl. Es blieb nach dem Auflösen in Schwefelkohlenstoff nur ein sehr geringer Rückstand; der Lüster selbst war sehr uranreich. Eine unmittelbare Lösung des salzsauren Uranoxydes in Lavendelöl, nach Analogie der Darstellung des Platinlüsters, gab kein Resultat.

Die Fällung des salpetersauren Uranoxydes durch Harzseifenlösung und das Lösen des getrockneten Niederschlages in Lavendelöl ergab kein so gutes Resultat als beim Eisenlüster, wahrscheinlich weil der Uranniederschlag zu einer dichten glasigen Masse zusammentrocknete, die sich schwerer in Lavendelöl löste.

Einen vorzüglichen Lüster ergab dagegen die Anwendung des essigsauren Uranoxydes. Dasselbe wurde durch Fällen von salpetersaurem Uranoxyd mittelst Ammoniak, Auswaschen des Niederschlages und Lösen desselben in Essigsäure, endlich durch Abdampfen zur Krystallisation erhalten. Die Formel $Ur^2O^3 + C^4H^3O^3 + 2$ Aq verlangt 67,61 Ur^2O^3; das angewendete Salz, bei 100° getrocknet, ergab durch Glühen und Berechnung des erhaltenen Ur^3O^4 auf Ur^2O^3 66,98 Proc. Uranoxyd.

Dieses Salz wurde mit je 1, 2 u. 3 Aeq. (10 : 14 — 28 — 42 Thln.) Harz zusammengeschmolzen. In allen Fällen entwickelte sich viel Essigsäure; in dem ersten Falle blieb aber etwa $^1/_5$ des Uransalzes ungelöst, in den beiden anderen Fällen war die Lösung nahezu vollständig, indem wahrscheinlich nur die local überhitzten Salztheile der Zersetzung durch die Harzsäure entgingen.

Das beste Resultat dürfte das Verhältniß von 1 Gewichtstheil Uransalz und 3 Thln. Harz ergeben. Der erhaltene Ueberzug war sehr intensiv grünlichgelb und stark glänzend, auch sehr fest haftend. Bei dem ziemlich bedeutenden Uranoxydgehalte des Lüsters ist hier ein besonders gleichmäßig dünnes Auftragen zu empfehlen, indem sonst an einzelnen Stellen Schuppenbildung eintritt.

Ein Zusatz von Wismuthlüster ist nicht nöthig, auch nicht wegen des höheren Glanzes. Eine Vermischung mit Eisenlüster, die zur Erzeugung einer Art Goldimitation von Brianchon empfohlen wird, gibt keine besonders schönen Nuancen. Man kann durch Eisen- und Wismuthlüster allein diese goldfarbenen Nuancen besser nachahmen. Die gelbgrüne Farbe des Ueberzuges deutet übrigens auf die Bildung von Uranoxyd-Oxydul.

c) Chromlüster wird am besten mittelst Fällen von Chromalaun durch 3 Aeq. Normalseifenlösung, auch wohl aus salzsaurem Chromoxyd durch Ueberschuß von Harzseifenlösung erhalten. Diese Verbindung löst sich ziemlich leicht in Lavendelöl zu einer graugrünlichen Flüssigkeit, welche indessen nach dem Glühen nur eine unschöne schwärzlichgrüne, wenig glänzende Oxydschicht zurückläßt. Der Chromlüster gewinnt erst als Combinationslüster Bedeutung.

d) Manganlüster. — Aus krystallisirtem schwefelsauren Manganoxydul-Kali wird durch Seifenlösung die harzsaure Verbindung gefällt.

Sie ist hellbräunlich, löst sich aber in Lavendelöl mit rothbrauner Farbe. Auf Porzellan aufgebrannt, erhält man einen bräunlichen, wenig intensiven Ueberzug, welcher indessen glänzt und festhaftet, und wahrscheinlich aus der Verbindung Mn^3O^4 besteht, die bekanntlich beim Glühen der anderen Mangan-Sauerstoffverbindungen stets zurückbleibt.

Eine violette Färbung, wie man sie z. B. bei der Boraxperle, beim Glase ꝛc. bemerkt, kann hier nicht eintreten, da eben kein kieselsaures oder borsaures Salz des Manganoxydes, sondern das reine Manganoxyd-Oxydul vorliegt. Die Darstellung aus essigsaurem Mangan ergab ein gleiches Resultat.

e) Nickellüster wird in gleicher Weise aus schwefelsaurem Nickeloxyd-Kali durch Harzseife gefällt, oder aus trockenem essigsauren Nickeloxydul durch Schmelzen mit Harz erhalten. Die Färbung des Lüsters ist hellbräunlich, der Glanz und die Haftbarkeit gut. Der aufgebrannte Ueberzug wird durch NiO gebildet. Wismuthlüsterzusatz ändert die Resultate nicht.

f) Kupferlüster, aus harzsaurem Kupferoxyd bereitet, ist schön grün gefärbt und gibt einen etwas mehr in's Röthliche neigenden braunen Ueberzug. Kupferoxydul, welches ja für sich roth ist, kann vielleicht die röthliche Nuance bedingen. Der Lüsterüberzug wäre demnach analog dem Kupferhammerschlag zusammengesetzt; die Färbung beider stimmt auffallend überein.

g) Bedeutend größeres Interesse als die drei zuletzt erwähnten Lüster verdient der Kobaltlüster. Man erhält denselben ebenso gut durch Fällen von 1 Aeq. = 2,197 Grm. schwefelsaurem Kobaltoxydul-Kali mit 100 K. C. der $^1/_{10}$ Normalseifenlösung, als durch Behandlung von essigsaurem Kobaloxydul mit Harz.

Das schwefelsaure Kobaltoxydul-Kali erhält man am einfachsten, indem man zwei gleiche Volumina mäßig verdünnte Schwefelsäure, das eine mit dem käuflichen kohlensauren Kobaltoxydul (im Ueberschusse), das andere mit der gerade nöthigen Menge reinen kohlensauren Kalis sättigt, die erhaltenen klaren Filtrate mischt und zur Krystallisation eindampft.

Der durch die Harzseife erhaltene Niederschlag ist hell bläulichviolett, löst sich leicht in Lavendelöl auf, und die erhaltene Lösung zeigt sich dunkel bräunlichviolett.

Das essigsaure Kobaltoxydul, aus kohlensaurem Kobaltoxydul und starker Essigsäure hergestellt, zur Trockne abgedampft und bei 100° C. ausgetrocknet, ergab bei der Analyse die Formel $CoO + C^4H^3O^3$. Das Aequivalent ist demnach 89. Wird 1 Thl. desselben mit 3,4 Thln. Harz zusammengeschmolzen, so entspricht dieß gleichen Aequivalenten.

Gewöhnlich wendete ich auf 1 Thl. Kobaltsalz 4 Thle. Harz und 10 Thle. Lavendelöl zur Lösung an. Unter starker Essigsäure-Entwickelung wird die Harzverbindung gebildet, welche sich dann fast vollkommen im Lavendelöl löst.

Wird dieser Lüster in dickerer oder dünnerer Schicht auf Porzellan aufgestrichen und eingebrannt, so erhält man in ersterem Falle ein fast metallisch glänzendes Schwarzbraun, in letzterem Falle ein schönes sattes Schokolatebraun.

Der Effect welchen dieser Kobaltlüster erzeugt, steht dem der übrigen schon bekannten und verwendeten Lüsterfarben in keiner Art nach. Wismuthlüster würde nur zur Verdünnung, nicht aber zur Erhöhung des Glanzes nöthig seyn. Soviel mir bekannt, findet dieser Lüster bisher noch keine Anwendung. Ich glaube, daß er sich für die Porzellanfabrication als werthvoll erweisen wird. Die den Lüsterüberzug bildende Substanz ist ohne Zweifel Kobaltoxydul-Oxyd (Co^3O^4).

Die blaue Färbung, welche sonst den kobalthaltigen Glasflüssen so eigenthümlich ist, kann natürlich hier nicht eintreten, da sie nur den Salzen des Kobaltoxyduls angehört.

Ich versuchte den Kobaltlüster mit geschmolzener fein gepulverter Borsäure zu zerreiben und dann das Gemisch bei gesteigerter Temperatur einzubrennen. Dadurch erhielt ich nur eine matte, dunkelviolett gefärbte Fläche. Wahrscheinlich könnte man indessen, um die beliebten blauen Zeichnungen unter der Glasur bei Steingut (oder auch beim Porzellan) zu erhalten, das Geschirr vor dem Glasiren mit diesem Kobaltlüster bemalen oder metachromatypisch bedrucken, und würde dann beim Einbrennen der kieselsäurehaltigen Blei- resp. Feldspathglasur die blaue Farbe hervortreten sehen. Leider ist in Steiermark keine Gelegenheit derartige Versuche vorzunehmen.

Ich glaube, daß auch bei anderen vorher erwähnten Lüsterfarben, z. B. dem Chromoxyd-, Mangan-, Kupfer-, Eisen- und Uranlüster dieser Weg zu erfreulichen Resultaten führen würde.

h) Ein sehr interessanter, jedoch beim Brennen schwierig zu behandelnder Lüster ist endlich der Cadmiumlüster. Man erhält denselben aus salpetersaurem Cadmium durch die Fällung mit Harzseife; ferner durch Zusammenschmelzen von kohlensaurem Cadmiumoxyd mit 5 Thln. Harz und Lösen in 7,5 Lavendelöl; am besten aber, indem man 1 Aeq. essigsaures Cadmiumoxyd mit 1 Aeq. Harz (10 Thle. mit 26 Thln.) zusammenschmilzt und in 30 Thln. Lavendelöl löst. Wenn man den Lüster dünn aufträgt und bei möglichst niederer Temperatur einbrennt, erhält man einen schönen röthlichgelben Ueberzug, welcher auch ohne

Zusatz von Wismuthlüster hinreichend fest haftet und in manchen Fällen das Goldgelb sehr gut nachahmt. Es liegt hier augenscheinlich das Cadmiumoxyd vor, welches ja braungelb ist. Leider ist dieses Oxyd bei höherer Temperatur flüchtig, sowie durch Kohle leicht reducirbar. Es verflüchtigt sich daher wohl schon beim Einbrennen ein Theil Cadmium als Metall, beim stärkeren Erhitzen des gebildeten Ueberzuges aber als Metalloxyd. Dabei wird nicht allein die Färbung allmählich blasser, sondern es läßt sich auch der noch rückständige Ueberzug leicht abwischen. Eine Erklärung dieser Erscheinung gebe ich weiterunten.

3. Combinationslüster.

a) Glanzgold-Farben. — Setzt man zu concentrirtem Wismuthlüster Glanzgold und zwar in einem solchen Verhältnisse, daß auf 1 Thl. Gold (metallisches) 1 Thl. Wismuthoxyd kommt, und der gemischte Lüster etwa 5 Proc. Gold und 5 Proc. Wismuthoxyd enthält, so bekommt man den ausgezeichnet schönen Kupferlüster mit goldigkupferfarbenem Reflexe. Man kann das käufliche Glanzgold, welches circa 10 Proc. Gold enthält, und den eben beschriebenen aus basisch-salpetersaurem Wismuthoxyd bereiteten Lüster anwenden. Durch Aufstreichen beider auf gewogenen Porzellanscherben und Wiegen vor und nach dem Glühen kann man die procentischen Verhältnisse leicht ermitteln. Ein ängstliches Einhalten dieser Mengenverhältnisse ist jedoch keinesfalls geboten.

Wird auf 1 Thl. Gold eine größere Menge Wismuthlüster z. B. 2 — 3 Thle. angewendet, so erhält man beim Einbrennen der concentrirten Mischung einen mehr blauvioletten spiegelnden Ueberzug, der aber immer noch bei gewissem Einfallswinkel des Lichtes den goldigen Reflex zeigt. Das Aussehen des röthlichen und des bläulichen Anilinvioletts dürfte am besten den Unterschied in den Nuancen dieser Ueberzüge charakterisiren.

Durch weitere Verdünnung mit Lavendelöl oder Schwefelbalsam nimmt der Goldreflex und die Intensität der Färbung allmählich ab. Ueberwiegt das Gold, so daß etwa 2 Thle. Gold auf 1 Thl. Wismuthoxyd kommen und verdünnt man die Mischung dann so weit, daß der Lüster etwa noch $^1/_2$ — $^1/_4$ Proc. Gold enthält, so erhält man beim Aufbrennen dünner Schichten ein reines Rosenroth, also dieselbe Nuance welche sonst die Porzellanmalerei durch Goldpurpur darstellt.

Waltet dagegen das Wismuthoxyd bedeutend vor (auf 1 Theil Au 3—4 Theile BiO^3), so erhält man bei der Verdünnung ein sehr schönes helles Blau. Hierbei scheinen wahrhaft verschwindende Spuren

von Gold noch die blaue Farbe hervorbringen zu können. Wenn man die Pinsel welche zum Auftragen des Glanzgoldes gedient haben, nicht ganz vollständig auswäscht, ehe man sie zum Auftragen von Wismuthlüster benutzt, so nimmt dieses nach dem Einbrennen einen deutlichen blauen Stich an.

Bei der röthlichen Nuance habe ich den Zusatz von Schwefelbalsam zur Verdünnung besser gefunden als den von Lavendelöl, da letzteres leicht bei starkem Zusatz ein Absetzen der Goldverbindung herbeiführt. Bei Blau kann man ohne Bedenken Lavendelöl benutzen.

Fügt man dem blauen Lüster noch Uranlüster in verschiedenen Mengen zu, so erhält man sehr schöne blaugrüne bis gelblichgrüne Nuancen, welche jedoch wegen der nicht ganz fehlenden rothen Strahlen etwas in Graugrün nuancirt erscheinen. Wenn man statt Uranlüster den Eisenlüster zusetzt, so werden die rothen und orangefarbenen Lichtstrahlen noch vermehrt, und man erhält ein bräunliches doch ebenfalls sehr schönes Grün. Es muß dem Maler überlassen werden, sich nach Bedarf aus den primären Lüstern diese Combinationslüster zu mischen.

Das Gold scheint je nach seiner Vertheilung verschieden auf das weiße Licht zu wirken. In dichter Form reflectirt es nur die gelben Strahlen und absorbirt alle anderen. Durch Eisenvitriol gefällt, erscheint es braun, indem sich den reflectirten gelben Strahlen auch blaue und rothe beimischen, welche entstanden sind indem das weiße Licht, durch hinreichend dünne Goldtheilchen hindurchgehend und dann von den untenliegenden wieder reflectirt, die gelben Strahlen bei dieser Art Filtration zurückläßt, so daß nur die blauen und rothen zurückbleiben.

Beim Goldpurpur und Goldrubin, sowie bei dem von Knaffl dargestellten rothen Golde werden alle rothen und einige blaue Strahlen reflectirt, die gelben absorbirt. Bei dem Lichte endlich, welches durch ein dünnes geschlagenes Goldblatt durchgegangen ist, herrschen die blauen Strahlen vor.

Bei unserem blauen Lüster könnte man am Ende auch annehmen daß der Ueberschuß von BiO^3 die Bildung von $AuO^3 + BiO^3$, von goldsaurem Wismuthoxyd bewirkt.

Daß das Wismuthoxyd und Bleioxyd beigemengte säurebildende Oxyde zu dieser weiteren Oxydation veranlassen können, ersehen wir an den folgenden Combinationslüstern.

b) Wismuthoxyd-Chromoxydlüster. — Wird Wismuthlüster mit einer geringen Menge Chromlüster vermischt, so daß auf 5 Thle. Wismuthoxyd 1 Thl. Chromoxyd kommt, und dieses Gemisch dann eingebrannt, so erhält man, indem sich chromsaures Wismuthoxyd

bildet, einen schön citronengelben bis schwefelgelben Ueberzug. Damit derselbe glänzend erscheint, muß sich das gebildete chromsaure Wismuthoxyd in einem Ueberschusse von Wismuthoxyd suspendirt befinden. Dieser Ueberzug ist schön und zur Decoration sehr zu empfehlen.

c) Bleioxyd-Chromoxydlüster. — Mischt man in ganz ähnlicher Weise Bleioxyd- mit Chromoxydlüster, so erhält man beim Einbrennen eine prachtvolle Orangefarbe, welche in der Hitze fast zinnoberroth erscheint. Es bildet sich augenscheinlich basisch-chromsaures Bleioxyd, das bekanntlich in der Hitze sehr dunkel, fast schwarz gefärbt ist.

Wendet man, um eine möglichst intensive Färbung zu erzielen, zu viel Chromlüster an, so erscheint die aufgebrannte Farbe weniger glänzend, matter, indem zu viel des ungeschmolzenen Bleisalzes in dem übrigen Bleioxyd suspendirt ist. Auch dieser Combinationslüster ist als sehr brauchbar zu empfehlen,

d) Zinkoxyd-Kobaltoxyd- und Thonerde-Kobaldoxydullüster dagegen gewähren weniger ein praktisches als wissenschaftliches Interesse. Wie bekannt, liefert Zinkoxyd resp. Thonerde, mit salpetersaurem Kobaltoxydul geglüht, eine schön grüne resp. blaue Farbe.

Wenn man den Zinkoxydlüster mit wenig Kobaltlüster mischt und glüht, so erhält man einen schwach grünlichen Ueberzug, während Thonerdelüster mit sehr wenig Kobaltlüster versetzt nach dem Einbrennen bläulich erscheint. Versucht man die geringe Intensität dieser Färbungen durch Anwendung von mehr Kobaltlüster zu steigern, so tritt die Bildung von Kobaltoxyd-Oxydul ein, und das Resultat ist ein mißfarbiger graubräunlicher Ueberzug.

Ich hoffe durch diese Studien über Lüsterfarben die bisher nicht sehr ausgedehnte Palette derselben einigermaßen erweitert zu haben, obwohl es möglich ist, daß die meisten derselben als Geheimniß der betreffenden Fabrikanten schon existiren.

Zum Schlusse will ich noch einige Experimente erwähnen, durch welche die Bedingungen des Haftens der Ueberzüge auf dem Porzellan erläutert werden.

Wenn man Kobaltlüster über einer Bunsen'schen Gasflamme einbrennt, so beobachtet man, daß die von der reducirenden Flamme umhüllten Theile farblos erscheinen, sobald sie aber herausgezogen werden, die braunschwarze Farbe sofort wieder annehmen, ein Experiment welches sich unendlich oft hinter einander wiederholen läßt. Das Kobaltoxyduloxyd geht dabei in wenig gefärbtes Kobaltoxydul über, welches in Berührung mit der Luft wieder Sauerstoff aufnimmt und dadurch die dunkelbraune Farbe erlangt.

Als ich, um diese Verhältnisse näher zu prüfen, ein mit Kobaltlüster bedecktes Porzellanstück in einem Tiegel glühte, in welchen ich von oben durch den durchlöcherten Deckel Leuchtgas hineinleitete, und im Gasstrome erkalten ließ, erhielt ich ebenfalls eine Entfärbung, beim Glühen an der Luft aber wieder die braune Farbe.

Nun glühte ich längere Zeit eine andere Kobaltlüster-Probe in einem Glasrohre, durch welches ich trockenes Wasserstoffgas bis zum Erkalten streichen ließ. Merkwürdigerweise erschien die Probe nicht entfärbt, sondern zeigte ein metallisch glänzendes reines Schwarz. Dieser Ueberzug ließ sich aber leicht abwischen. Sobald das Porzellanstück jedoch wieder an der Luft geglüht wurde, erschien der Ueberzug dunkelbraun und haftete so vollkommen wie früher.

Bei einem gleichen Versuche mit Nickellüster erschien derselbe nach der Reduction ebenfalls metallisch glänzend und schwarz, ließ sich ebenfalls abwischen, nahm aber beim Glühen an der Luft wieder die hellbräunliche, wenig intensive Farbe an und haftete dann wieder vollkommen.

Ganz ebenso verhielt sich der Kupferlüster, nur daß dieser bei der Reduction schwach kupferroth wurde.

Eisenoxydlüster wurde röthlichgrau, und war wahrscheinlich nicht vollkommen reducirt, Uranlüster graugrün, Wismuth- und Bleilüster grau, doch waren die Erscheinungen der Abwischbarkeit nicht so deutlich zu bemerken.

Man sieht aus diesen Versuchen deutlich, daß das Haften der Oxyde davon abhängt, daß sich ihre Molecüle in innigster Berührung mit dem Porzellan abgelagert haben.

Wenn das Kobaltoxydoxydul, das Nickeloxydul, das Kupferoxydoxydul zu Metall reducirt werden, so sind durch das Austreten der Sauerstoffatome natürlich die Berührungspunkte vermindert worden, und es ist das Abwischen daher leicht möglich. Glühe ich aber an der Luft, so nimmt das fein vertheilte Metall den Sauerstoff genau wieder an derselben Stelle auf, und die innige Berührung mit der Porzellanfläche ist demnach wieder hergestellt. Wenn das stark geglühte Cadmiumoxyd leicht abwischbar ist, so liegt dieß daran, daß auch hier durch die Verflüchtigung eines Theiles des Cadmiumoxydes die Größe der Berührungsflächen vermindert worden ist. Man möchte hiernach fast die Atome für absolut, nicht nur relativ meßbare Größen erklären.

LXI.

Die Feuerbeständigkeit der Thone betreffend; einige Bemerkungen zu den neuesten Aufsätzen Dr. Carl Bischof's über denselben Gegenstand,[50] von Dr. E. Richters zu Waldenburg.

In meiner auszüglich in diesem Journal erschienenen Abhandlung über die Feuerbeständigkeit der Thone[51] habe ich unter anderen auch den Satz aufgestellt, daß die äquivalenten Mengen der sogen. Flußmittel (MgO, CaO, FeO, KO) auf die Schmelzbarkeit der Thone mit gleichem Kieselsäure- und Thonerdegehalt von gleichem Einflusse seyen. — Diesen Satz nun glaubt Bischof in seinem jüngst erschienenen lesenswerthen Aufsatze nur mit einer gewissen Beschränkung gelten lassen zu können und zwar soll derselbe erst in den höchsten, über den Schmelzpunkt des Platins hinausgehenden Hitzegraden zur vollen Geltung kommen, während sich bei niedereren Temperaturen ein anderes Verhältniß in der Wirkung der Flußmittel einstelle.

Wurde nämlich, „genau nach der von mir beschriebenen Weise," 1 Grm. kieselsaure Thonerde mit 4 Proc. der Basen — Magnesia, resp. Kalk, Eisenoxyd oder Kali — gemischt und die aus den Gemengen angefertigten prismatischen Proben bis zum Momente des abschmelzenden Drahtes der normirten Schmiedeeisen-Schmelzhitze ausgesetzt, so waren glasirt und glänzend das Kalk- und Kaliprisma, wenig oder nicht glasirt die Magnesiaprobe, von mattem Aussehen das Prisma der kieselsauren Thonerde und fast ebenso das Eisenprisma, welches nur mehr schmutzig gefärbt war. Das Resultat änderte sich nicht, als der Versuch mit denselben Proben sechsmal hintereinander wiederholt wurde; erst als die Temperatur bis über die Schmelzhitze des Platins hinaus gesteigert wurde, kam das von mir aufgestellte Gesetz der Aequivalente — wenn ich mich der Kürze halber nach Bischof's Vorgange dieses Ausdruckes bedienen darf — zur vollen Geltung (das Ausführlichere s. man in diesem Journal Bd. CXCVI S. 444 u. f. f.). — Im Nachfolgenden werde ich zeigen, daß die von Bischof mitgetheilten Beobachtungen keineswegs geeignet sind, die allgemeinere Gültigkeit des obigen Satzes in Frage zu stellen.

---

50 Polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 438 u. 525.

51 Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 59, 150 u. 229.

Zunächst ist hervorzuheben, daß, wenn die betreffenden Parallelversuche genau in der von mir beschriebenen Weise ausgeführt wurden, unter der sog. kieselsauren Thonerde Bischof's ein bloßes Gemenge aus Kieselsäure und Thonerde zu verstehen ist, und in der That sind unter dieser Voraussetzung die mitgetheilten Erscheinungen sehr leicht zu verstehen. Etwas schwieriger würde dieß schon seyn, wenn man annehmen wollte daß statt eines solchen Gemenges ein sehr reiner natürlicher Thon von der angegebenen Zusammensetzung angewandt worden sey. Von der Möglichkeit endlich, daß unter der kieselsauren Thonerde eine künstlich dargestellte chemische Verbindung gemeint sey, glaube ich absehen zu können, da unter diesen Umständen von einer Wiederholung meiner Versuche, zumal genau in der von mir beschriebenen Weise, keine Rede mehr seyn könnte.

Es bleiben also nur die beiden ersten Fälle in Betracht zu ziehen. Nehmen wir zunächst als das Wahrscheinlichste an, Bischof habe seine Versuche mit einem Gemenge aus $Al^2O^3 + 2SiO^3$ ausgeführt. In einem solchen haben wir zwei so gut wie unschmelzbare Körper, welche sich erst in den höchsten Temperaturen zu einer schwerschmelzbaren chemischen Verbindung, der kieselsauren Thonerde, vereinigen. Der Einfluß der flußbildenden Bestandtheile auf das Verhalten eines solchen Gemenges ist nun als ein doppelter anzusehen: Zunächst vermitteln sie die ohne ihre Gegenwart nur schwierig eintretende Silicatbildung, indem sie zur Entstehung leichtflüssiger Doppelverbindungen Veranlassung geben. Die Strengflüssigkeit dieser letzteren ist dann ferner hauptsächlich bedingt von dem quantitativen Verhältnisse der Flußmittel zur Kieselsäure und Thonerde, wie ich dieß in der betreffenden Abhandlung ausführlich gezeigt habe.

Wir haben dem entsprechend zu unterscheiden zwischen der Temperatur welche zur Bildung, und derjenigen welche zum Schmelzen des fertigen bereits gebildeten Silicats erforderlich ist. Die erstere liegt immer höher wie die letztere.

Zeigt uns nun Bischof, daß ein Gemenge aus Kieselsäure und Thonerde, entsprechend Al^2O^3, $2SiO^3$ mit 4 Proc. Kalk, einer bis zur Schmelzhitze des Schmiedeeisens gesteigerten Temperatur kurze Zeit ausgesetzt, sich stärker glasirt wie ein eben solches, welches statt des Kalkes 4 Proc. Magnesia enthält, daß sich aber dieses Verhältniß geradezu umkehrt, wenn wir die Prüfungstemperatur bis auf's Höchste steigern, so weist dieß darauf hin, daß sich die Kalkverbindung, wenn auch nicht bei niederer Temperatur, so doch leichter und rascher bildet wie die

Magnesiaverbindung, daß aber diese, einmal gebildet, weniger strengflüssig ist wie jene. [52]

Aus den mit den Gemengen aus Thonerde, Kieselsäure und Flußmitteln angestellten Versuchen einen Schluß auf den Einfluß der letzteren auf die Strengflüssigkeit der Thone zu ziehen, ist schlechterdings nur dann gestattet, wenn der durchaus geschmolzene Zustand der Proben die eingetretene Silicatbildung mit Sicherheit verbürgt. Uebrigens kann die hierzu erforderliche hohe Temperatur sehr wohl durch ein längeres Glühen ersetzt werden. Bischof setzte seine Proben „bis zum Momente des abschmelzenden Drahtes" der Schmelzhitze des Schmiedeeisens aus, d. h. er beendigte den Versuch, sobald der angegebene Hitzegrad positiv erreicht war, und fand dann das Gesetz der Aequivalente nicht bestätigt; ich überließ dagegen bei meinen Versuchen die Proben zwei volle Stunden lang einer Temperatur welche vielleicht etwas über den Schmelzpunkt des Schmiedeeisens hinausging, niemals aber den des Platins erreichte, wovon ich mich stets bestimmt überzeugt habe, und in keinem Falle ließ mich das Resultat über die äquivalente Wirkung der Basen im Zweifel.

Wird nun statt des mehrfach erwähnten Gemenges ein sehr reiner natürlicher Thon angewandt, so finden die zugemischten Basen eine bereits fertig gebildete chemische Verbindung vor, in welche sie nur einzutreten haben. Unter diesen Umständen erfolgt die Bildung der leichtflüssigen Doppelverbindung viel leichter und rascher, sie erfordert bei weitem nicht die hohe Temperatur wie in dem ersten Falle, und es ist keineswegs nöthig, wie Bischof glaubt, die Hitze bis zum Schmelzpunkte des Platins oder gar darüber hinaus zu steigern, um das Gesetz der Aequivalente in der unzweideutigsten Weise zur Anschauung zu bringen. So hatte ich z. B. im Verfolg meiner früheren Versuche Veranlassung, kleine Schüsselchen, welche aus einem Gemenge von Kaolin und Quarz

---

52 Streng genommen beweist der Umstand, daß die Magnesiaverbindungen dünnflüssiger werden, wie die mit einer gleichen Menge Kalk versehenen, nur die geringere Strengflüssigkeit der ersteren, nicht aber auch sogleich ihre leichtere Schmelzbarkeit im gewöhnlichen Sinne des Wortes. Um letztere direct zu beweisen, würde es nöthig seyn, die beiden bereits vollkommen geschmolzen gewesenen Proben einer allmählich zunehmenden Hitze auszusetzen und zu constatiren, daß auch die Magnesiaverbindung bei niederer Temperatur aus dem festen in den flüssigen Zustand übergehe, wie die Kalkprobe. Einen derartigen directen Beweis, der übrigens nur mit Ueberwindung außerordentlicher Schwierigkeiten zu ermöglichen wäre, habe ich in meiner Abhandlung nicht geführt, daher an manchen Stellen der Ausdruck Schmelzbarkeit im Sinne von geringer Strengflüssigkeit zu verstehen ist. Im Uebrigen wird Niemand, der sich eingehend mit dem Studium der Thone und speciell der Wirkung der Flußmittel beschäftigt hat, im Zweifel seyn, daß die strengflüssigsten Thone auch die schwerschmelzbarsten sind und umgekehrt.

mit 4 Proc. der verschiedenen Flußmittel angefertigt worden waren, dem Feuer des Porzellanofens auszusetzen. Die Temperatur überstieg die Schmelzhitze des Gußstahles, erreichte aber die des Schmiedeeisens nicht vollständig. Nach dem ersten etwa dreitägigen Brande erschienen die Schüsselchen mit dem Kalkzusatz am meisten erweicht, aber schon nach dem zweiten Feuer hatte sich das Verhältniß total geändert; die Magnesiaschüsselchen begannen bereits zu zerfließen, während die Kalkschüsselchen noch immer ihre Form behalten hatten.

Betrachten wir nun die natürlichen Thone; in denselben haben wir außer der freien Kieselsäure, wasserhaltige, fertig gebildete Doppelsilicate, denn sowohl die Genesis der Thone, wie ihr Verhalten zu schwacher Salzsäure, welche denselben in der Regel nur sehr geringe Mengen der fremden Basen zu entziehen vermag, beweist daß sich letztere in mehr oder weniger inniger chemischer Verbindung mit dem Thonerdesilicat befinden. Hier fällt also, wenn es sich darum handelt, die Flußmittel zur Wirksamkeit zu bringen, die hohe Temperatur welche bei den Versuchen mit den Gemengen aus Thonerde, Kieselsäure und Flußmitteln und in minderem Grade auch mit denen aus Thon und Flußmitteln zur Bildung des Silicats erforderlich war, fort und der Einfluß der flußbildenden Bestandtheile im Verhältniß ihrer Aequivalentgewichte wird zur Geltung kommen sobald die zum Schmelzen der fertig vorhandenen Doppelverbindung genügende Temperatur erreicht ist.

In der Berücksichtigung dieser Verhältnisse allein finden wir den Schlüssel zur Erklärung der verschiedensten, scheinbar widerspruchvollsten Erscheinungen. Sie erklären die abweichenden Resultate meiner und Bischof's Versuche, sie machen es verständlich, weßhalb sich die meisten feuerbeständigen, an flußbildenden Bestandtheilen nicht zu armen und an Kieselsäure nicht zu reichen Thone in Hitzegrade mit feinstem Quarzpulver zu einem Email oder Glase schmelzen lassen,[53] bei denen die entsprechend zusammengesetzten Gemenge kaum eine Sinterung erhalten, weßhalb ferner, wenn verschiedene Thone von obiger Beschaffenheit bei gleichen aber allmählich gesteigerten Hitzegraden geprüft werden, die Resultate der einzelnen Versuche in einem bestimmten und constant bleibenden Verhältniß zu einander stehen, das nicht stattfinden könnte, wenn in der That das Verhältniß der Wirkungsfähigkeit der einzelnen Flußmittel mit der zu- oder abnehmenden Temperatur ein anderes würde u. s. w.

---

[53] Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 61.

Ich will jetzt noch auf einige andere Punkte der Arbeit Bischof's kurz eingehen. Auf die hervorgehobene Ausnahmestellung des Eisenoxydes als Flußmittel habe ich bereits in meiner Abhandlung aufmerksam gemacht.[54] Dieselbe findet übrigens nur bei den sehr basischen Silicaten statt, sie verschwindet schon vollständig bei dem $^2/_3$ Silicat (Al^2O^3, $2SiO^3$) in einer Temperatur welche die Schmelzhitze des Platins bei weitem nicht erreicht. Der normale Einfluß des Eisenoxydes scheint hauptsächlich von dessen stattgefundener Reduction zu Oxydul abzuhängen, welche wahrscheinlich durch die Kieselsäure begünstigt wird.

Der von Bischof ausgesprochenen Ansicht,[55] daß die Thonerde bei dem Schmelzen der Thone keineswegs eine indifferente Rolle spiele, vielmehr das Vorhandenseyn derselben als eigentliches Beförderungsmittel der Wirksamkeit der Flußmittel anzusehen sey, kann ich um so mehr zustimmen, als ich selbst schon früher den chemischen Vorgang des Schmelzens der Thone als auf der Bildung von Doppelsilicaten beruhend bezeichnet habe.[56] Unter den Doppelsilicaten aber konnten nur die aus Thonerde, Kieselsäure und Flußmitteln zusammengesetzten Verbindungen verstanden seyn. Nichtsdestoweniger ist in concreto insofern die Thonerde für die Thone niemals als Flußmittel zu bezeichnen, als ihre Vermehrung stets die Strengflüssigkeit befördert; denn jeder natürliche Thon, der auf diesen Namen Anspruch machen darf, enthält immer eine hinreichende Menge Thonerde, um die in verhältnißmäßig untergeordneter Quantität vorkommenden Flußmittel zur vollen Wirksamkeit gelangen zu lassen.

Noch will ich bemerken, daß sich in die von Bischof für die Normalthone aufgestellten Formeln ein Fehler eingeschlichen hat, da er sich zur Berechnung der Sauerstoffmenge der Kieselsäure, des unrichtigen Factors 0,63158 statt 0,5333 bediente.[57] Der betreffende Factor bleibt, was wohl keiner weiteren Ausführung bedarf, der nämliche, gleichgültig ob die Kieselsäure SiO^2 oder SiO^3 geschrieben wird.

Bei Berichtigung dieses Fehlers stellt sich denn auch die vermißte Uebereinstimmung zwischen den Formeln Bischof's und den meinigen in wünschenswerther Weise ein, da die von mir benutzten Aequivalentzahlen, bezüglich deren Factoren nur sehr wenig von denen Bischof's

54 Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 65.
55 Polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 527.
56 Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 67.
57 Polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 447.

abweichen. So erhält beispielsweise der weiße Saarauer Thon mit Zugrundelegung meiner Zahlen die Formel

$$14{,}21\ (Al^2O^3,\ 4{,}85\ SiO^3) + RO,$$

und nach Bischof wenn der richtige Factor angewandt wird

$$14{,}15\ (Al^2O^3,\ 5{,}01\ SiO^3) + RO,\ \text{statt}$$

$$14{,}15\ (Al^2O^3,\ 5{,}94\ SiO^3) + RO.$$

Auf den Werth der Analyse für die Beurtheilung der Feuerbeständigkeit der Thone und ihre Beziehungen zu den Resultaten der Prüfung nach Bischof's oder meinem Verfahren werde ich in einer späteren Abhandlung näher einzugehen Gelegenheit haben.

LXII.

Ueber gesundheitsgefährliche Hafnerwaaren.

Gutachten von L. Buchner, E. Erlenmeyer und C. Stölzel, im Auftrage des Ausschusses des polytechnischen Vereines zu München an das königliche Staatsministerium des Handels und der öffentlichen Arbeiten erstattet am 7. Februar 1870.

Die Frage über die Schädlichkeit der bei den Hafnerwaaren angewandten bleihaltigen Glasuren für die menschliche Gesundheit, sowie über den Ersatz derselben durch geeignete bleifreie Materialien ist seit Anfang dieses Jahrhunderts bis in die neueste Zeit wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Theils haben sich einzelne Chemiker damit beschäftigt wie bereits Lampadius, dann Böttger, Wiederhold, Erlenmeyer, Barreswil und Andere, theils in den verschiedenen Staaten niedergesetzte Commissionen.

In letzterer Beziehung sind namentlich die auf Veranlassung der Centralstelle für Handel und Gewerbe in Württemberg angestellten Untersuchungen, dann der in Frankreich an den Gesundheitsrath der Seine erstattete Bericht von Chevalier, Beaude und Poggiale hervorzuheben.

Die Besorgniß wegen der Schädlichkeit bleihaltiger Glasuren mag öfter übertrieben seyn, auch gibt es jedenfalls viele Fälle, wo es für den Experten, wenn er auch einen merklichen Uebergang von Blei in die Speisen nachweisen kann, schwer hält, zu behaupten, daß in dem gegebenen Falle gerade ein unbedingt gesundheitsschädlicher Einfluß vorliege, es steht aber jedenfalls so viel fest, daß:

1) das Blei für den menschlichen Körper ein gefährliches Gift ist und daß

2) neue Töpferwaaren nicht etwa in seltenen Fällen, sondern sehr häufig nicht unerhebliche Mengen von Blei an saure Flüssigkeiten abgeben.

Als Beleg für die letzte Behauptung möge an folgende Thatsachen erinnert werden.

I. Bei den Württemberger Versuchen gaben von 16 beliebig ausgesuchten Schüsseln und Töpfen von 1—2 Schoppen Inhalt 14 Stück Blei an gewöhnlichen Essig ab, und zwar erhielt man daraus bei 6 Gefäßen, wenn dieselben 1—2 Stunden mit heißem schwachem Essig behandelt wurden, 0,7—5,0 Gramm Bleizucker.

II. Erlenmeyer untersuchte i. J. 1856 120 Stück verschiedene Töpfergeschirre aus den verschiedensten Gegenden von $1^1/_2$—8 Liter Inhalt. Hiervon gaben 66 bei mehrstündiger Behandlung mit schwachem heißen Essig (1 Theil wasserfreie Essigsäure auf 240 Theile Wasser) Blei ab, und zwar gingen bei 22 Stück, wo das abgegebene Blei quantitativ bestimmt wurde, eine 0,15—1 Gramm Bleizucker entsprechende Bleimenge in Lösung.

Es ergibt sich hieraus wohl zur Genüge daß, wenn in derartigen Geschirren Speisen gekocht werden, letztere durch ihren Gehalt an Säure, Fett oder Kochsalz öfter bedenkliche Mengen von ungebunden gewesenem Bleioxyd aus der Glasur aufnehmen und manche Erkrankungen veranlassen können.

Wenn der schädliche Einfluß des Bleies nicht gerade immer auffallend hervortritt, so dürfte dieses dadurch veranlaßt seyn, daß erstens kleinere Mengen Blei nicht unmittelbar nach dem Genusse, sondern erst allmählich zur Wirkung kommen, und zweitens die mit solchen bleihaltigen Glasuren versehenen Geschirre nur bei der ersten Ingebrauchnahme Blei an die Speisen abgeben, später aber nicht weiter gefährlich sind.

Wenden wir uns speciell zu der Frage:

> „ob nicht auf die Einführung einer Fabricationsweise hingewirkt werden könne, welche einerseits das Publicum gegen Gefährdung der Gesundheit und andererseits die betreffenden Fabrikanten und Handelsleute gegen polizeiliche oder gerichtliche Maßregeln sicher zu stellen, geeignet ist,"

so erscheint es auf den ersten Blick als am nächsten liegend, die bleihaltigen Glasuren in der Töpferei ganz zu verbannen und durch bleifreie zu ersetzen.

Bezüglich dieses Punktes muß vor Allem im Allgemeinen hervorgehoben werden, daß es sich dabei nicht etwa um neu zu machende Erfindungen handelt, sondern bleifreie Glasuren bereits bei den mannichfaltigsten Thonwaaren, sowohl feineren als ordinären, in Anwendung kommen.

Wir finden dergleichen nicht nur bei dem kostbareren Porzellan und dem feinen sowie gemeinen Steinzeug, sondern auch in verschiedenen Gegenden bei den gewöhnlichen Töpferwaaren. So wird z. B. das Bunzlauer, Merseburger, Oltinger und das im nördlichen Bayern producirte Kirchenlamitzer Geschirr mit bleifreier Glasur hergestellt, welche aus Frisch- und Hohofenschlacken, oder an einzelnen Orten aus einem leichtschmelzbaren Töpferthon ohne weiteren Zusatz gebildet wird.

Nur für diejenigen Geschirre, welche an kältere Stellen des Ofens zu stehen kommen, benutzt man zu Kirchenlamitz, wie Reinsch berichtet, als Zusatz zur Hohofenschlacke noch bleihaltige Materialien.

Die Anwendung solcher Glasuren beruht auf dem günstigen Umstande, daß in den dortigen Gegenden ein ziemlich streng flüssiger Töpferthon zur Verfügung steht und zugleich ein Material für die Glasur, dessen Schmelzbarkeit mit der Masse im Einklang ist.

An vielen Orten ist dagegen der Hafner auf ordinäre in nächster Nähe vorkommende Thonarten angewiesen, da sein Fabricat zu möglichst billigen Preisen hergestellt werden soll; er ist dann genöthigt, dem geringeren Thon entsprechend, auch eine leichtflüssigere Glasur zu benutzen, und es hat sich zu diesem Zweck seit etwa 600 Jahren in größter Verbreitung die bleihaltige Glasur eingebürgert, welche eines Theils einer geringeren Hitze beim Brennen bedarf, anderen Theils aber auch — was besonders hervorzuheben ist — bei geeigneter Zusammensetzung an der Masse des fertigen Geschirres festhaftet und, ohne rissig zu werden, den Temperaturwechsel beim Kochen verträgt.

Es hat nicht an Versuchen und Vorschlägen gefehlt, die bleihaltige Glasur auch für gewöhnliche Töpferwaaren durch bleifreie gleich leichtflüssige Substanzen zu ersetzen. Beispielsweise wurde von dem hiesigen verstorbenen Hafner Leibl eine Glasur aus Wasserglas und Kalk benutzt; es sind ferner Zinkblende statt des Glasurerzes, Borsäure und Borsäure-Verbindungen als Flußmittel in Anwendung gekommen u. s. f., eine allgemeine Verdrängung der Bleiglasuren ist aber nicht erreicht worden, weil die neuen Glasuren entweder dem Zweck nicht vollständig entsprachen, oder wenn sie dieß thaten, das Fabricat vertheuerten.

Damit ist zwar noch nicht entschieden, daß die Herstellung einer allen Anforderungen entsprechenden bleifreien Glasur überhaupt nicht

gelingen werde, vielmehr kann man erwarten, daß fortgesetzte Versuche zu einem erwünschten Ziele führen dürften; wir sind aber bis jetzt noch nicht im Stande eine solche in der Praxis allgemein einzuführen, und selbst wenn eine ganz entsprechende Glasur erfunden würde, hätte es ohne Zweifel die größten Schwierigkeiten derselben bei dem Kleingewerbe der Hafner Eingang zu verschaffen.

Es ist deßhalb nach unserer Ansicht vor Allem dahin zu wirken, daß die derzeit allgemein gebräuchliche Bleiglasur in richtiger Weise hergestellt und angewendet werde. Auch bei der bis jetzt üblichen Fabricationsweise hat dieß jeder intelligente Hafner in der Hand.

Die Bedingungen hierfür bestehen nämlich:

1) in Herstellung einer möglichst innigen, nicht mit Bleioxyd übersetzten Glasurmischung und

2) im vollkommenen Brennen der Geschirre.

Wenn, wie die Erfahrung lehrt, dagegen häufig gefehlt wird, so liegt dieß nicht sowohl in der Fabricationsmethode, als vielmehr entweder in Unkenntniß, oder in Fahrlässigkeit, oder gewissenloser Sucht möglichst billig zu produciren. Hiergegen kann also nur durch Belehrung und zugleich durch strenges polizeiliches Einschreiten gegen gesundheitsschädliche Waaren gewirkt werden.

Das Hafnergewerbe steht, so fern es als locales Kleingewerbe betrieben wird, auf einer niedrigen Stufe der Entwickelung. Während andere Industriezweige von den Resultaten der Wissenschaft mehr oder weniger Nutzen zogen, ist dieß von der Hafnerei nur in sehr beschränktem Maaße und mehr nur von Einzelnen geschehen; man darf behaupten, daß von sämmtlichen Gewerben, nächst den Bäckern, unsere Hafner sich am meisten den Verbesserungen unzugänglich gezeigt haben. Daher begegnen wir gerade hier leider nur zu häufig einer sehr mangelhaften Kenntniß bezüglich der Rohstoffe (Thon, Glasurmaterialien, färbende Metalloxyde), bezüglich zweckmäßiger Mahlvorrichtungen für die Glasur, rationell construiter Oefen u. s. w., so daß in Folge davon natürlich auch die Fabricate mangelhaft ausfallen müssen, während sie sehr häufig ohne Preiserhöhung besser producirt werden könnten.

Um in dieser Richtung allmählich verbessernd einzuwirken, halten wir nachfolgende Maßregeln für empfehlenswerth:

1) Da bei uns im südlichen Bayern die Hafnerei sich an einigen Orten, namentlich zu Vilsbiburg und im Kröning, besonders concentrirt hat, so wäre zunächst ein wissenschaftlich gebildeter Sachverständiger zu beauftragen, dort sowie an Orten wo anerkannt vorzügliche Töpferwaaren fabricirt werden, den Betrieb genau zu studiren, damit auf

Grund der geschehenen Ermittelungen diejenigen Richtungen näher bezeichnet werden könnten, nach welchen verbessernd vorgegangen werden muß.

2) In Anbetracht der Wichtigkeit des in Rede stehenden Industriezweiges sind, in ähnlicher Weise wie bei uns eine Schnitzerschule zu Berchtesgaden, Weberschulen in Passau und Münchberg, Brauerschulen zu Weihenstephan und Augsburg bestehen, in den Hafnerbezirken Töpferschulen, oder wenigstens an bestehende technische Lehranstalten sich anschließende besondere Curse für die Hafnerei einzurichten. In diesen würden die jüngeren Gewerbetreibenden, nachdem sie die gewöhnlichen Schulen verlassen haben, namentlich in chemischer Hinsicht zu unterrichten seyn über die Rohmaterialien, Zusammensetzung der Glasuren und den Ofenbau, in mechanischer Beziehung über Schlämm- und Mahlvorrichtungen, endlich im Modelliren und Zeichnen, um zugleich auf Veredlung der Formen der Fabricate hinzuwirken. Derartige Schulen könnten zugleich auf die Verbesserung der Fabricate hinzielende Versuche in der ausübenden Technik veranlassen und wären ohne Zweifel im Stande, nicht nur auf die nächsten sondern auch auf weitere Kreise Bayerns überhaupt einen bemerkenswerthen Einfluß zu gewinnen.

3) Läßt sich durch Veranstaltung von Localausstellungen von Töpferwaaren in den betreffenden Industriebezirken und durch Ertheilung von Prämien für vorzügliche Fabricate anregend und ermunternd einwirken.

4) Gegen den Verkauf von Geschirren, die eine mit Blei übersetzte Glasur haben, ist mit Consequenz seitens der Behörden einzuschreiten. Um dieß nachdrücklich thun zu können, empfiehlt es sich, die Hafner anzuhalten, ihre Fabricate durch ein Fabrikzeichen kenntlich zu machen, damit jederzeit deren Ursprung constatirt werden kann. In derartigen Maßregeln ist, nach unserer Ansicht, keine Beschränkung des Gewerbes überhaupt zu finden, sondern dieselben werden vielmehr nur dazu dienen einerseits bestehender Indolenz oder Gewissenlosigkeit entgegen zu arbeiten, andererseits guten Fabricaten die gebührende Geltung zu verschaffen. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, Juni 1870, S. 174.)

LXIII.

Ueber die Einwirkung der Salpetersäure auf Toluidin; von Prof. M. Ballo.

Die Bildungsweise der Pikrinsäure aus Anilin und des Binitronaphtols (man s. dieses Journal Bd. CXCIV S. 504) aus Naphtylamin, ließ auch die analoge Bildung eines Nitrokresols aus Toluidin voraussetzen. Meine in dieser Richtung angestellten Versuche bestätigen diese Vermuthung.

Toluidin löst sich in reiner, ganz farbloser Salpetersäure von 1,35 spec. Gewicht unter Erwärmung und die Lösung erstarrt nach dem Abkühlen zu farblosen Krystallen, welche von der Mutterlauge getrennt, aus Alkohol oder Wasser umkrystallisirt werden können. Man erhält so den Körper in zollangen, glänzenden, farblosen schiefen vierseitigen Prismen, die oft kurz sind und dann eine dem Calcit sehr ähnliche Form annehmen. Seine wässerige, sowie alkoholische Lösung gibt mit Platinchlorid gelbe, schuppig-krystallinische Niederschläge, welche verschiedenen Platingehalt besitzen. [58] Die Platinverbindungen entwickeln beim Erhitzen zunächst viel Salzsäure, gerathen dann aber plötzlich an einem Ort in's Glühen, welches sich auch nach der Entfernung der Flamme durch die ganze zusammenhängende Masse fortpflanzt. Nach dieser Art Selbstverbrennung bleibt reines Platin zurück.

Erhitzt man die Lösung des Toluidins in Salpetersäure einige Zeit bis zum Kochen, aber nur so lange, als sich noch keine rothen Dämpfe zeigen, so wird dieselbe immer mehr braun und nach dem Verdünnen mit Wasser trüb, ohne erhebliche Mengen harziger Stoffe abgeschieden zu haben, und ohne beim Kochen mit Wasser Stickgas zu entwickeln, zum Beweise dafür, daß Diazoverbindungen noch nicht gebildet wurden.

Setzt man aber das Kochen der salpetersauren Lösung des Toluidins bis zum Auftreten der rothen Dämpfe fort, so beobachtet man dieselben Erscheinungen wie bei dem Naphtylamin: es scheidet sich an der Oberfläche der Flüssigkeit ein Kuchen aus, der sich nach dem Verdünnen und Kochen mit Wasser unter sehr lebhafter Stickstoffentwickelung erheblich vermehrt, während die Flüssigkeit immer heller bräunlich wird. — Zur Analyse dieses Productes wurde nur das während der Stickgasent-

[58] Die betreffenden Zahlen gebe ich gegenwärtig noch nicht an, da ein näheres Studium dieser Verbindung erst nach den Schulferien vorgenommen werden kann.

wickelung ausgeschiedene angewandt und dabei Zahlen erhalten, die der Binitroverbindung $C^7H^5(NO^2)^2OH$ entsprechen.

Dieses Binitrokresol scheint mit dem von den HHrn. Martius und Wichelhaus (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1869 S. 206; polytechn. Journal Bd. CXCIII S. 143) untersuchten und im Handel vorkommenden identisch zu seyn. Es bildet gelbliche Krystallnadeln, welche in kaltem Wasser beinahe unlöslich sind, sich aber in heißem mit gelber Farbe lösen; am leichtesten wird es von heißem Alkohol mit tiefgelber Farbe aufgenommen.

In Ammoniakwasser löst es sich leicht mit brauner Farbe und wird daraus durch Säuren wieder abgeschieden. Es schmilzt beim Erwärmen unter Wasser und die alkoholische Lösung wird auf Zusatz von Cyankalium tief braunroth gefärbt.

So wie früher bei der Naphtylaminreaction, ließ sich auch hier in den von dem Binitrokresol abfiltrirten Flüssigkeiten die Gegenwart von Ammoniaksalzen nachweisen. Dieser Umstand gab mir damals die Veranlassung zur Erklärung dieser Reaction nach folgender Gleichung:

$$C^{10}H^7.NH^2 + 3NHO^3 = C^{10}H^5(NO^2)^2.OH + (NH^4)NO^3 + H^2O.$$

Dem entsprechend würde die Bildung des Binitrokresols so erfolgen:

$$C^7H^7.NH^2 + 3NHO^3 = C^7H^5(NO^2)^2.OH + (NH^4)NO^3 + H^2O,$$

endlich die der Pikrinsäure aus Anilin:

$$C^6H^5.NH^2 + 4NHO^3 = C^6H^2(NO^2)^3.OH + (NH^4)NO^3 + 2H^2O.$$

Es ist nun nichts verlockender, als die Umwandlung der aromatischen Monamine in die Nitroderivate der entsprechenden Hydroxylverbindungen zu verallgemeinern:

$$C^nH^m.NH^2 + xNHO^3 = C^nH^{m-(x-1)}(NO^2)^{x-1}OH + (NH^4)NO^3 + (x-2)H^2O.$$

Dieses war der Gedankengang welcher mich die Einwirkung der Salpetersäure auch auf das Toluidin auszudehnen veranlaßte. Allein das Auftreten von Diazoderivaten bei dieser Reaction, sowie der Umstand, daß in den bei der Einwirkung der Säure auf die Basen zunächst gebildeten und vor dem Verdünnen mit Wasser abgehobenen Kuchen meist nur fremde, in Alkohol beinahe unlösliche Körper enthalten sind, läßt einen Vorgang vermuthen, welcher, obwohl ebenfalls allgemein, anders verlaufen dürfte, als es die obigen Gleichungen verlangen. Gegenüber der heftigen und ohne Zweifel complicirten Einwirkung der Salpetersäure auf die genannten Basen, ist es gegenwärtig freilich schwer von bestimmten Processen zu sprechen; aber die Annahme daß ein Theil der Basen zunächst unter Ammoniakbildung zu harzigen und anderen Pro-

ducten oxydirt wird, und die partiell reducirte Salpetersäure resp. Salpetrigsäure, die Umwandlung der übrigen Basenmenge in eine Diazoverbindung bewirkt, welche dann bei Behandlung mit Wasser die bekannte Zersetzung erleidet, ist zu ungezwungen und den Umständen zu angepaßt, als daß man ihr den Vorzug vor der obigen Annahme absprechen könnte,

Wenn nun hiernach die Bildung von Binitronaphtol und Binitrokresol unter den von mir angegebenen Umständen vom theoretischen Standpunkte jeden Anspruch auf Neuheit verliert, so dürften diese Processe dem Praktiker gegenüber ihre Bedeutung doch behaupten. Indem nämlich hierdurch die Anwendung der salpetrigsauren Salze — freilich auf Kosten des einen Theiles der angewandten Basen — gänzlich vermieden wird und der Proceß bei weitem nicht jene Aufmerksamkeit erfordert, wie die bisher befolgten Methoden: so bleibt nur zu entscheiden übrig, welcher Umstand kostspieliger sey, der Verlust eines Theiles der Base, oder der Verbrauch an salpetrigsauren Salzen?

Pest, im Juli 1870.

LXIV.

Anthracenorange, ein neues Derivat des Anthracens; von Prof. Dr. Böttger.[59]

Bei Versuchen, die sich auf die Darstellung von Alizarin aus Anthracen bezogen, und die in der Absicht von mir angestellt wurden, zu ermitteln, ob es nicht vielleicht möglich sey, die von den Erfindern des künstlichen Alizarins vorgeschriebene, im Ganzen genommen etwas lästige und kostspielige Kali- oder Natronschmelze zu umgehen, habe ich ein Anthracenderivat entdeckt, welches vielleicht geeignet seyn dürfte in der Farbentechnik eine ähnliche Verwendung zu finden, wie das künstliche Alizarin. Ich nenne dasselbe, da seine Lösung eine höchst brillante gelblichrothe Farbennuance zeigt, der Kürze halber, „Anthracenorange."

Seine chemische Constitution, deren Ermittelung ich mir vorbehalte, ist zur Zeit noch nicht festgestellt, nur so viel hat sich ergeben, daß dasselbe stickstoffhaltig ist, sich folglich von Alizarin unterscheidet und aus einer Nitroverbindung des Anthracens, der die Formel $C^{28} N^2 H^6 O^{12}$

---

[59] Aus dem Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. für 1868—1869 (Mai 1870) S. 78.

zukommt, durch ein von mir in Anwendung gebrachtes neues Reductionsmittel mit großer Leichtigkeit gewonnen werden kann. Diese Nitroverbindung stelle ich dar, indem ich 1 Gewichtstheil reines (sublimirtes) Anthrachinon mit circa 16 Gewichtstheilen eines aus gleichen Maaßtheilen bestehenden Gemisches von Schwefelsäure (1,84 spec. Gewicht) und Salpetersäure (1,50 specif. Gewicht) in einem Glaskolben überschütte und seinen Inhalt hierauf unter kräftigem Umschütteln ganz schwach (auf etwa 40° C.) erwärme. Sobald innerhalb weniger Augenblicke eine vollkommen klare Auflösung des Anthrachinons eingetreten (wobei keine Spur einer Entwickelung von salpetrigsauren Dämpfen zu bemerken ist), schütte ich die Flüssigkeit in dünnem Strahl, ohne Zeitverlust (da bei längerem Digeriren oder stärkerem Erhitzen eine höhere Nitroverbindung in kleinen sandähnlichen Körnchen sich ausscheiden würde) in eine größere Menge kalten Wassers. Hier setzt sich die reine Nitroverbindung in voluminösen gelblichweißen Flocken ab. Hat man sie auf einem Filter gehörig ausgesüßt, dann braucht man sie nur in einer geräumigen Porzellanschale mit einer reichlichen Quantität des besagten Reductionsmittels zu überschütten, um sogleich eine prachtvoll tief smaragdgrün gefärbte Flüssigkeit entstehen zu sehen, aus der bei anhaltendem Sieden in ganz kurzer Zeit das Anthracenorange als ein fast zinnoberroth aussehendes flockiges Pulver massenhaft sich absondert. Mit Wasser ausgesüßt, getrocknet und im Sandbade der Sublimation unterworfen, sieht man es bei einer Temperatur von circa 225° C. zunächst in Fluß gerathen und dann in höherer Temperatur (am besten bei einer Temperatur des Sandbades von 260 bis 280° C.) in prachtvoll granatroth aussehenden federartigen Nadeln, von nicht bestimmbarer Form, mit grünlichem Flächenschiller, sublimiren.

Das von mir in Anwendung gebrachte überaus kräftig wirkende Reductionsmittel (mit welchem sich auch Indigo leicht in der Wärme in Indigweiß überführen läßt) ist eine Lösung von Zinnoxydulkali oder Zinnoxydulnatron, die ich zu besagtem Zwecke auf folgende Weise bereite. Ich schütte zu einer etwas concentrirten Lösung von Aetzkali oder Aetznatron in dünnem Strahle so lange, unter kräftigem Umrühren, eine frisch bereitete kalte Lösung von Zinnchlorür, bis schließlich eine starke Trübung von sich ausscheidendem, nicht mehr gelöst werdendem Zinnoxydulhydrat wahrzunehmen ist, lasse das Ganze in der Ruhe sich absetzen, oder filtrire durch ein doppeltes Papierfilter.

Die besten Lösungsmittel für das Anthracenorange sind Essigäther, Aceton, Chloroform, Aldehyd, Aethyläther, Alkohol und Holzgeist; auch Benzol und Amyloxydhydrat erweisen sich als Lösungsmittel; in Schwefel-

kohlenstoff ist dasselbe etwas löslich, unlöslich dagegen in sogenanntem Petroleumäther. Von Schwefelsäure von 1,84 spec. Gewicht wird es schon bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur, ohne eine Zersetzung (selbst bei Siedhitze) zu erleiden, mit großer Leichtigkeit zu einer bräunlichgelben Flüssigkeit aufgelöst, aus welcher es sich beim Zusammentreffen mit einer größeren Menge Wassers, gänzlich unverändert, in prachtvoll roth gefärbten flockigen Massen wieder abscheidet. Auch in Salpetersäure von 1,2 specif. Gewicht löst es sich bei mittlerer Temperatur, ohne zersetzt zu werden. Behandelt man es dagegen in der Wärme einige Zeit mit einer Auflösung von salpetersaurem Queckſilberoxyd, so verwandelt es sich in ein tief violett gefärbtes Pulver, welches in Aether oder Alkohol mit gleicher Farbe löslich ist; von einer Kali- oder Natronlösung wird es dagegen nicht afficirt, sondern behält seine Farbe unverändert bei.

Die Sublimation des Anthracenorange bewerkstelligt man am besten in einem kleinen porzellanenen Schmelztiegel, den man zur Hälfte in feinen Sand einbettet und mit einem gleichen Tiegel überstülpt. Auf gleiche Weise läßt sich auch obige aus dem Anthrachinon dargestellte Nitroverbindung durch Sublimation in einem bis auf 260° C. erhitzten Sandbade in federartigen Krystallen von nicht bestimmbarer Form gewinnen.

Wenn man die beim Ueberschütten erwähnter Nitroverbindung des Anthracens mit Zinnoxydulnatronlösung entstehende smaragdgrün gefärbte Flüssigkeit, statt sie zu erhitzen, mit einem Ueberschuß von verdünnter Schwefelsäure versetzt, dann entsteht ein flockiger bräunlichroth aussehender Niederschlag, der mit Wasser ausgesüßt, getrocknet, in Alkohol gelöst, nach dem Abdestilliren des Alkohols einen braunen Farbstoff hinterläßt, welcher in Essigäther oder Alkohol gelöst eine tief purpurroth aussehende Flüssigkeit gibt.

LXV.

Ueber Anthrachinon; von C. Gräbe und C. Liebermann.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 12.

In der Sitzung der chemischen Gesellschaft vom 11. April d. J. haben wir gelegentlich eines Vortrages über Fabrication von künstlichem Alizarin, und zwar nur mündlich erwähnt, daß Anthrachinon, obwohl

sehr indifferent gegen Kali, dennoch bei längerem Schmelzen damit auf 250° C. angegriffen würde. Wir haben damals keine näheren Angaben gemacht, weil wir uns vorgesetzt hatten, diese Reaction genauer zu studiren. Da nun aber, wie u. A. die Abhandlung von Wartha [60] zeigt, sich Andere nicht nur technisch, sondern auch wissenschaftlich mit der von uns begonnenen und noch nicht völlig abgeschlossenen Arbeit beschäftigen, so sehen wir uns zur kurzen Mittheilung der folgenden Beobachtungen gezwungen, deren weitere Ausarbeitung wir uns vorbehalten.

Erhitzt man Anthrachinon und Kali in einer Silberschale auf 250°, so wird die Masse bald blau, als ob sie Alizarin enthielte, fügt man aber Wasser zu dieser Schmelze hinzu, so entfärbt sich die Lösung, und man erhält fast nur Anthrachinon, welches sich in Flocken abscheidet. Bei lange fortgesetzter Einwirkung wird das Chinon stärker angegriffen; beim Verdünnen mit Wasser scheidet sich alsdann das unzersetzte Anthrachinon ab, auf Zusatz von Säure zur filtrirten Lösung zeigt sich ein reichlicher farbloser Niederschlag, der mit Wasserdämpfen übergeht, und nur eine Spur eines bräunlichen Farbstoffes (Alizarin?) hinterläßt. Die im Verhältniß zum zersetzten Anthrachinon in sehr bedeutender Menge abgeschiedene Säure ist Benzoesäure, deren Bildung als einziges Spaltungsproduct des Anthrachinons darum interessant ist, weil sie es sehr wahrscheinlich macht, daß das Molecül des Anthrachinons in dieselben gleichen Hälften zerfällt, aus denen das Anthracen bei seiner Synthese aus Benzylchlorid entsteht.

Wenn man die Temperatur der Anthrachinon-Kalischmelze steigen läßt, so beobachtet man einen Moment, in welchem sich dieselbe mit einer grünschillernden Haut bedeckt. Gießt man um diese Zeit die Schmelze in Wasser, so färbt sich dasselbe prachtvoll kirschroth. Man filtrirt schnell und bemerkt nun, daß das rothe Filtrat sich sehr schnell unter Abscheidung weißer Flocken entfärbt. Läßt man die rothe alkalische Lösung in Säure tropfen, so erhält man einen citronengelben amorphen Niederschlag, der sich bald an der Luft verändert und weiß wird. Der entstehende weiße Körper gibt mit wässerigem Kali keine rothe Färbung mehr, und ist in diesem Reagens unlöslich. Er ist Anthrachinon.

Man muß sich vor einem stärkeren Erhitzen der Kalischmelze hüten, da sonst heftige Wasserstoffentwickelung eintritt, mit der zugleich das Anthrachinon weiter zersetzt wird; dieses Endproduct haben wir noch nicht genauer untersucht.

Man kann die gelbe, in Alkalien mit rother Farbe lösliche Ver-

[60] In diesem Bande des polytechn. Journals S. 58 (erstes Juliheft 1870).

bindung noch auf eine andere Art erhalten, nach welcher die Darstellung ohne alle Schwierigkeiten ist, und welche zugleich die Natur der Substanz aufklärt. Uebergießt man ein Gemisch von Anthrachinon und Zinkstaub mit wässerigem Kali, so wird die Lösung schon in der Kälte roth.

Böttger hat diese Reaction schon früher beobachtet, ohne eine Erklärung dafür zu geben. Man vollendet die Einwirkung, indem man einige Minuten auf 100° C. erwärmt, wobei das Anthrachinon quantitativ umgewandelt wird. Da wo die Luft Zutritt hat, wird entweder Anthrachinon oder ein grüner intermediärer Körper abgeschieden. Man filtrirt und fällt bei Abschluß der Luft mit Säure. Der gelbe Niederschlag wird im Kohlensäurestrom auf ein Filter gebracht, das sich im Plantamour'schen Trichter befindet, und in demselben Gase getrocknet. Er löst sich sehr schwer in Schwefelkohlenstoff; von Alkohol und Aether wird er zwar mit gelber Farbe von prachtvoll grüner Fluorescenz gelöst, der größte Theil aber dabei, wenn die Luft nicht abgehalten wurde, in Anthrachinon verwandelt. Aus heißer Carbolsäure erhält man ihn in kleinen gelben Nadeln. Concentrirte Schwefelsäure löst ihn violett, doch geht diese Färbung fast momentan in die gewöhnliche gelbe, von Anthrachinon in Schwefelsäure, über.

Wir haben auf die chinonartige Natur des Anthrachinons bisher nur aus seiner Zusammensetzung und directen Bildung aus Anthracen bei der Oxydation, aus seinem Verhalten gegen Phosphorsuperchlorid und aus der Thatsache geschlossen, daß dasselbe durch Einführung zweier Hydroxyle Alizarin liefert, welches unbedingt als ein Chinon anzusehen ist. Der Nachweis, daß ein Anthrahydrochinon existire, zu welchem das Anthrachinon in demselben Verhältniß stehe wie das gewöhnliche Chinon zum Hydrochinon, war uns bisher nicht gelungen; wir erklärten unsere vergeblichen Versuche in dieser Richtung mit einer leichten Rückbildung von Anthrachinon, wofür das Verhalten des reducirten Alizarins (des Tetraoxyanthracens) sprach, da dieses an der Luft sehr bald wieder in Alizarin übergeht.[61] Die oben beschriebene Verbindung füllt diese Lücke aus, da sie nichts anderes als Anthrahydrochinon oder Anthrachinonhydron oder wahrscheinlich ein Gemenge beider

$$C^{14}H^{18}\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix} + C^{14}H^{8}\begin{matrix}O\\HO\end{matrix}\cdots O\cdots C^{14}H^{8}\begin{matrix}\\\vdots\\OH\end{matrix}$$

ist. Es ist möglich, daß die gelbe Farbe des Reductionsproductes und

61 Wendet man zur Reduction von Alizarin Zinkstaub und Kali statt Natriumamalgam an, so erhält man eine gelbe Lösung, die mit Luft geschüttelt nur allmählich in die violette des alizarinsauren Kalis übergeht.

die rothe seiner kalischen Lösung von Anthrachinhydron herrührt, und daß das Anthrahydrochinon selbst farblos ist. Uebergießt man das trockene Reductionsproduct mit starkem Kali, so wird die Oberfläche für eine kurze Zeit prachtvoll dunkelgrün, wahrscheinlich von Anthrachinonhydron. Das Anthrahydrochinon absorbirt in alkalischer Lösung Sauerstoff; es reducirt die Fehling'sche Flüssigkeit, wobei aber das gleichzeitig abgeschiedene Anthrachinon die Reduction undeutlich macht.

Die Entstehung der Substanz beim Schmelzen mit Kali erklärt sich leicht daraus, daß der in der Schmelze entwickelte Wasserstoff zur Reduction benutzt wird. Sie kann, obwohl schwierig in geringer Menge, auch erhalten werden, indem man Anthrachinon mit Alkohol, Natriumamalgam und etwas Kali kocht.

Die angegebene Reductionsmethode scheint für die Darstellung von Hydrochinonen aus den Chinonen von hohem Atomgewicht allgemein anwendbar zu seyn. Aus Bibromanthrachinon erhält man die Hydroverbindung nach dem Fällen mit Salzsäure in grünen Flocken. Das rothe Chrysochinon wird zu einer durch Säure farblos gefällten Verbindung reducirt, welche nicht ganz so luftempfindlich ist, wie die analoge des Anthracens, aber allmählich wieder in Chrysochinon übergeht. Sie löst sich mit schmutzig grüngelber Farbe in Schwefelsäure, die beim Schütteln mit Luft in einiger Zeit in die prachtvoll königsblaue übergeht, welche der Lösung von Chrysochinon in Schwefelsäure eigen ist.

LXVI.

Ueber Alizarin und Purpurin; von C. Gräbe und C. Liebermann.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 12.

Wir haben gefunden, daß man die Anthrachinonbisulfosäure aus Anthracen ohne Oxydation, durch directe Einwirkung eines Gemisches von concentrirter und rauchender Schwefelsäure auf Bibrom- oder Bichloranthracen darstellen kann. Beide Verbindungen lösen sich in der kalten Säure mit prachtvoll grüner Färbung, welche in wenigen Secunden in in eine schön fuchsinrothe übergeht. Wasser fällt aber die Verbindungen unverändert wieder aus. Beim Erhitzen verschwindet die Farbe; die Bromverbindung stößt rothe Dämpfe von Brom, die Chlorverbindung

solche von Salzsäure aus und es bildet sich Anthrachinonbisulfosäure nach den Gleichungen:

$C^{14}H^8Br^2 + 4SO^4H^2 = C^{14}H^6(O^2)(SO^3H)^2 + 2SO^2 + 4H^2O + 2Br$;

$C^{14}H^8Cl^8 + 3SO^4H^2 = C^{14}H^6(O^2)(SO^3H)^2 + 2HCl + SO^2 + 2H^2O$.

Die so erhaltenen Sulfosäuren liefern beim Schmelzen mit Kali Alizarin.

Wir haben auch einige Versuche angestellt, Alizarin in Purpurin überzuführen. Alizarin gibt, mit rauchender Schwefelsäure erwärmt, eine Sulfosäure, deren Salze meist ähnliche Löslichkeitsverhältnisse wie die entsprechenden der Schwefelsäure zeigen. Man fällt am besten mit kohlensaurem Blei und erhält dann beim Einleiten von Schwefelwasserstoff die freie Säure in Lösung. Baryt und Bleizucker geben einen roth-violetten, Thonerdesalze bei Zusatz von Ammoniak einen orangerothen Niederschlag. In Wasser ist die Alizarinsulfosäure in jedem Verhältniß mit gelber, in Kalilauge mit schön kirschrother Farbe löslich. Schmilzt man sie mit Kali, so ist der Punkt schwer zu treffen, wo sie zersetzt wird, da man leicht überschmilzt. Man erhält beim Uebersättigen mit Säure einen Niederschlag, von dem ein Theil leicht löslich ist und beim Auswaschen verschwindet; der auf dem Filter bleibende Rest gab bei der Sublimation eine geringe Menge eines aus gelbrothen Krystallen bestehenden Sublimats, welches mit Kali die Farbenreaction des Alizarins zeigte. Wahrscheinlich findet diese Rückbildung nach folgender Gleichung statt:

$C^{14}H^5(O^2)(OH^2)^2SO^3K + HKO = C^{14}H^6(O^2)(OH)^2 + SO^4K^2$

Purpurin konnte nicht nachgewiesen werden.

Miscellen.

Betriebskraft für Kreissägen.

Die Betriebskraft zum Schneiden von Holz mittelst einer Kreissäge ist, wie Prof. Dr. Hartig in Dresden auf Grund mehrfacher praktischer Versuche festgestellt hat, $K = 0{,}0063\ d.u$ Pferdestärken, wobei d den Durchmesser der Kreissäge in Metern, u die Umdrehungszahl pro Minute bezeichnet. (Oberlausitzer Gewerbeblatt, 1870 S. 31.)

Versuche mit combinirten Panzerplatten aus Eisen und Stahl.

Für die Armirung der Verdecke der zwei im Bau begriffenen Donaumonitors wurden 9 Linien starke Eisenbleche in Aussicht genommen; da jedoch in neuerer Zeit Hr. Oberlieutenant Thiele die nach seinem Patente hergestellten combinirten Platten aus zusammengeschweißten Eisen- und Stahlblechen in Vorschlag brachte, so wurde die

definitive Entscheidung in dieser Angelegenheit bis zum Abschlusse der dießbezüglich angeordneten Versuche aufgeschoben. Diese vor einiger Zeit durchgeführten Versuche haben ein höchst zufriedenstellendes und überraschendes Resultat geliefert.

Die von der Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft gelieferte Scheibe stellte genau ein Stück des Monitorverdeckes mit den Versteifungsrippen dar und hatte eine Fläche von 60 Quadratfuß; die Platte aus Neuberger Material war 7½ Linien dick, wovon 3 Linien auf die vordere Eisenschicht und 4½ Linien auf die hintliegende, vollkommen verschweißte Stahlschicht (Bessemer Nr. 5) entfielen.

Die Rippen waren in Entfernungen von 3 Fuß angebracht, so daß die Bleche von 3 Fuß Höhe und 10 Fuß Länge nur an ihren Zusammenstößen durch die ersteren gehalten wurden und rückwärts ganz frei waren. Die Beschießung fand durch einen 6pfündigen gezogenen Hinterlader auf eine Entfernung von 500 Schritten statt.

Die Anforderung welche an die so construirte Scheibe gestellt wurde und die sie erfüllen sollte, um für den gedachten Zweck zu genügen, war die, daß dieselbe an den nicht durch Rippen unterstützten Stellen Schüsse aus dem eben erwähnten Sechspfünder auf 500 Schritte Distanz mit einer Pulverladung von 34 Loth und unter einem Treffwinkel von 15° ohne Schaden aushalten, d. h. außer der unausbleiblichen Einbiegung keine Durchlöcherung gestatten solle.

Die früher abgeführten Versuche mit 9 Linien starken Schmiedeeisen-Platten aus einem ungarischen Werke entsprachen kaum diesen Anforderungen, indem die Geschosse in den günstigsten Fällen tiefe Einbiegungen mit einem starken Längenrisse an der ausgebauchten Stelle erzeugten.

Um bei den Versuchen mit den combinirten Platten zu einem richtigen Urtheile zu gelangen, wurde die Scheibe vorerst unter einem Treffwinkel von 20 Grad beschossen, und zwar mit einer Pulverladung die einer Entfernung des Geschützes von 2000 Schritten entsprach. Bei drei solchen Schüssen drang nur einer an einer ungünstigen Stelle der Platte durch dieselbe, während die beiden anderen, welche in die Mitte der Platte trafen und daher von den Unterstützungspunkten am weitesten entfernt waren, außer einer Einbiegung von circa 12 Linien nicht den geringsten Sprung erzeugten. Das war bereits ein Resultat, das vordem nie erreicht worden war und daher allgemein als höchst befriedigend anerkannt wurde.

Bei dem normalmäßigen Beschießen unter einem Treffwinkel von 15 Grad und auf eine Entfernung von nur 500 Schritten bei voller Pulverladung (nämlich 34 Loth) konnte durch gar keinen Schuß nicht einmal der leiseste Sprung an den im Durchschnitte 7 Linien stark eingebogenen Treffstellen wahrgenommen werden.

Diese Resultate, welche die Erwartungen aller anwesenden Commissionsmitglieder weit übertroffen hatten, liefern den Beweis einerseits für die außergewöhnliche Güte des Materiales, welches auch nicht einmal den feinsten Sprung zeigte und bei dem durchschossenen Stücke die vortreffliche Schweißung der beiden so verschiedenartigen Metalle erkennen ließ; andererseits für die richtige und zweckentsprechende Verwendungs-Methode des Schmiedeeisens und Stahles für die Erzeugung von Panzerplatten, wie dieß durch das Patent des Oberlieutenants Thiele vorgeschlagen ist. Insbesondere konnte man die Ueberzeugung gewinnen, daß die Frictionswirkung des Geschosses durch die vorn liegende Schmiedeeisenschicht in ausgiebigster Weise amortisirt wurde, während der hinten liegende Stahl wegen Beseitigung aller jener Momente, welche ein Anreißen und Springen desselben zur Folge haben könnten, den eigentlichen Stoß ohne Gefahr für seine Continuität auszuhalten vermochte. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1870, Nr. 22.)

Gewinnung des in Gießereihütten im Formsande und in der Kupolofenschlacke zurückbleibenden Roheisens.

Jedem Eisenhüttenmann und Gießerei-Techniker überhaupt ist der nicht unbedeutende Verlust an Roheisen bekannt, der beim Gießen von Gußwaaren entsteht und beim Hohofenbetriebe das Ausbringen aus der Beschickung, und beim Kupolofen aus dem eingeschmolzenen Roheisen verringert. Dieser Verlust beziffert sich auf 3 bis 4 Proc. des erzeugten Gußwaarengewichtes, und wird durch Durchwerfen des gebrauchten Sandes durch Drahtsiebe vermindert, jedoch nie ganz behoben.

Ein einfaches, bei jedem Eisenwerke sowie bei den Fabrik-Eisengießereien anwendbares Verfahren läßt den ganzen Roheisenverlust hereinbringen.

Die ganze Vorrichtung ist eine Fluthwäsche, bestehend aus einem Gerinne von 18 Fuß Länge, 12 Zoll Breite, welches 15½ Zoll gegen die Horizontale geneigt ist. Das Gerinne ist durch eingelegte, 1½ Zoll hohe Holzklötzchen in 3 Theile getheilt und dienen dieselben zum Auffangen der dünnen Gußnähte, welche vom Wasserstrahl mit fortgerissen werden.

Am oberen Theile der Rinne wird der gebrauchte Formsand eingeworfen, der Wasserstrahl nimmt den Sand mit und bleibt das in demselben gewesene Roheisen am Boden des Gerinnes liegen, welches bei Abstellung des Wasserzulaufes mittelst eines Wechsels mit der Schaufel herausgehoben wird. Bei der Wäsche sind 2 Arbeiter beschäftigt, wovon der eine die Zufuhr des Sandes, der zweite das Waschen desselben besorgt und in 6 eilfstündigen Schichten 30—32 Ctr. Roheisenabfälle bei einem Kostenaufwande von 6 fl. ö. W. gewinnen. Der nöthige Wasserbedarf ist 4 Kubikfuß in der Minute.

Die gewonnenen Roheisenabfälle werden hier der Eisenerzgicht beigemengt, im Hohofen eingeschmolzen und brachten das Ausbringen von Roheisen aus der Beschickung auf 34 und 35 Proc., verminderten den Holzkohlenaufwand auf 14¼—14¾ Kubikfuß, während ohne Waschen des gebrauchten Formsandes das Ausbringen 30 bis 31 Proc., der Holzkohlen-Aufwand 16—16½ Kubikfuß war bei gleicher Gattirung und gleicher Qualität der Eisensteine und gleicher Holzkohle, aus weichen Remmel- und Durchforstungs-Hölzern und Stockhölzern geköhlt.

Das erzeugte Roheisen ist tiefgrau und wird die ganze Erzeugung für Gußwaaren verwendet. Die angeführten Vortheile sind ebenfalls in Kupolofengießereien zu erzielen, wenn der gebrauchte Formsand dem Waschprocesse unterworfen wird, wodurch das Calo verringert wird. Aber ein anderer Roheisenverlust beim Kupolofenbetriebe besteht auch in dem Zurückbleiben von Eisenkörnern in der Schlacke, welche bei den aschenreichen Kohks trotz reichlichem Kalkzuschlag sehr zähe ist, und von den Windformen erkaltet das schmelzende Roheisen mit einschließt. Nach Erkalten der Kupolofenschlacke, welche nach vollendeter Kupolofenschmelzung herausgebrochen wird, wird dieselbe einer Handscheidung unterzogen und ein Theil des in derselben enthaltenen Roheisens gewonnen, hierauf in ein Stampfwerk gebracht, zu Sand gepocht, welcher mit einem Wasserstrahle weggeschwemmt die Roheisenkörner am Boden zurückläßt.

Zwei Arbeiter stampfen in 6 eilfstündigen Schichten 630—648 Kubikfuß Kupolofenschlacke, bei einem Ausbringen von 60 Centner Roheisenkörnern, bei einem Arbeitslohne von 6 fl. ö. W. Nach gemachten Versuchen stellt sich der Roheisenverlust in der Kupolofenschlacke auf 1 Proc. von dem eingeschmolzenen Roheisen, der durch das Pochen der Schlacke wieder behoben wird. Es resultirt daher, daß durch Waschen des gebrauchten Formsandes und Pochen der Kupolofenschlacke in Kupolofengießereien das Calo um 4 Proc. vom eingeschmolzenen Roheisen verringert wird. Edmund Fischer, fürstl. Colloredo-Mannsfeld'scher Berg-, Hütten- und Maschinenfabrik-Verwalter zu Altbütten bei Dobrisch. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1870, Nr. 29.)

Merkwürdige Erscheinung mit japanesischen Metallspiegeln.

Unter den Objecten, welche derzeit in der Mustersammlung des nieder-österreichischen Gewerbevereines exponirt sind, erregen die allgemeine Aufmerksamkeit mehrere plangeschliffene Metallspiegel, welche die merkwürdige Eigenschaft besitzen, daß sie nicht nur das Licht reflectiren, sondern auch Schriftzeichen, die sich rückwärts des Spiegels befinden.

Der Spiegel besteht aus einer Metallcomposition, ist rund und hat 9 Zoll im Durchmesser. Er ist auf einer Seite flach geschliffen und zeigt auf der entgegengesetzten Seite eine Landschaft im Relief. Mitten in dieser Landschaft befinden sich zwei japanesische Zeichen, in gleicher Höhe wie die anderen höheren Reliefpunkte, nur mit dem Unterschiede daß sie ebenfalls spiegelglatt geschliffen sind. Läßt man nun die Sonne auf die Planfläche des Spiegels scheinen, so zeigen sich auf einer gegenübergehaltenen weißen glatten Papierwand ganz deutlich jene polirten japanesischen Zeichen, nebst der

Abspiegelung der runden Scheibe, mit hellerem Lichte. Der Spiegel hat eine Dicke von 1½ Linien, die erwähnten polirten Buchstabenzeichen, ebenso auch die höchsten Stellen in der Landschaft, wie Baumstämme, Vögel u. dgl., eine Dicke von 2 Linien.

Nun ist es wohl interessant zu wissen, wie diese seltsame Spiegelung und die verschiedene Aufnahme und Abgabe der Lichtstrahlen bewerkstelligt wird. Nach der Meinung von praktischen Technikern wäre der Guß des Metalles bei jenen Stellen, welche wie hier um ½ Linie höher sind, auch dichter, da die Krystalle langsamer erkalten, also auch feinkörniger werden konnten. Deren dichtere Textur erhielt somit auch eine erhöhte Spiegelung, die freilich dem bestbewaffneten Auge bei dem ersten Anblicke des Spiegels völlig unsichtbar ist.

Daß diese sonderbare Erscheinung am ehesten in der Dichte des Metalles zu suchen ist, beweist nach sorgfältigen Untersuchungen, daß nicht nur jene polirten japanesischen Buchstaben, sondern auch jene höheren landschaftlichen Theile, die doch matt gehalten sind, sowie sie eben vom Gusse kommen, ebenfalls erscheinen.

Dadurch entfällt auch die irrige Meinung der Physiker, daß die Buchstaben eigens aufgegossen wären, sowie auch die Behauptung, daß diese Erscheinung nur auf einem Scherz beruhen könne, indem jene Stellen welche die Buchstaben tragen, auf dem Planspiegel an ihren entsprechenden Stellen etwas feiner polirt worden wären. (Mitgetheilt von Herrn J. C. Ackermann, Secretär des nieder-österreichischen Gewerbevereines.)

Platin in Lappland.

In einem Briefe, datirt Stockholm den 11. Mai d. J., meldet mir Professor Nordenskiöld, daß man unter dem Golde, welches im letzten Sommer in ziemlicher Menge und zuweilen in ganz großen Stücken im Sande beim Ivaolofluß im nördlichen Lappland gefunden worden ist, auch Platin angetroffen hat, welches bisher in der sonst an eigenthümlichen Metallen so reichen Granitregion Scandinaviens noch nicht entdeckt wurde.[62] Dr. J. C. Poggendorff. (Annalen der Physik und Chemie, 1870, Bd. CXL S. 336.)

Benutzung des staubförmigen Magnesiums als kräftiges Reductionsmittel; von Prof. Dr. Böttger.

Außer zur Erzeugung eines sehr intensiven Lichtes läßt sich das jetzt im Handel vorkommende pulverförmige Magnesiummetall als kräftiges Reductionsmittel für verschiedene Metallsalze, insbesondere der Chlorverbindungen, aus sehr nahe liegenden Gründen, recht vortheilhaft benutzen. Eine Auflösung von Platinchlorid wird z. B. dadurch schon bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur augenblicklich zerlegt und unter stürmischer Entwickelung von Wasserstoffgas feinstes Platinschwarz abgeschieden. Aus einer Chlorgoldsolution wird reines Gold in Pulverform, und selbst das so stark elektropositive Zink aus seiner Chlorverbindung im fein vertheilten metallischen Zustande gefällt. (Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. für 1868—1869, Mai 1870.)

Ueber das sogen. salpetersaure Eisen.

Das sogen. salpetersaure Eisen ist bekanntlich eine dunkelbraune, ölige Flüssigkeit, welche die Seiden- und Baumwollfärber für schwarze, blaue und grüne Farben benutzen, namentlich um die Stoffe bei dem Färben zugleich schwerer zu machen. Das Hauptagens in dieser Lösung ist Eisenoxyd. Man gewinnt sie durch Eintragen von 6 At. Eisenvitriol in ein Gemisch von je 1 At. Schwefelsäure und Salpetersäure, Kochen der erhaltenen Lösung, Absetzenlassen des dabei entstehenden Niederschlages und Abziehen

[62] Nach freilich noch unverbürgten Zeitungsnachrichten soll kürzlich auch zu Ibbenbühren in Westphalen Platin gefunden worden seyn.

der Lösung. E. Lenssen (Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie) untersuchte drei solche im Handel vorkommende Lösungen; sie hatten alle ein specif. Gewicht von 50° Baumé, enthielten aber nur 1,12 bis 2,18 Proc. Salpetersäure, ein Präparat war sogar ganz frei von Salpetersäure. Hauptsächlich enthielten die Lösungen Eisenoxyd (18,04 bis 20,10 Proc.) und Schwefelsäure (19,74 bis 23,3 Proc.), beide kommen in solchem Verhältniß vor, daß die beiden Salze Fe^2O3, $3SO^3$ und Fe^2O3, $2SO^3$ angenommen werden müssen. Gerade den Gehalt an den beiden Sulfaten des Eisenoxydes hält Lenssen für charakteristisch und nothwendig. Das neutrale Eisenoxydsulfat aber fällt aus concentrirten Lösungen als weißes Pulver nieder, es muß daher eine bestimmte Menge Eisenvitriol vorhanden seyn, um das neutrale Sulfat des Eisenoxydes in Lösung zu halten. Auf der anderen Seite vermindert Eisenvitriol die Löslichkeit des basischen Sulfates vom Eisenoxyd. Deßhalb ist es geboten, bei der Darstellung des Präparates den Eisenvitriol portionenweise zuzusetzen, einen Ueberschuß zu vermeiden und erst wenn die Lösung nach dem Kochen sich geklärt hat, durch Digeriren derselben mit metallischem Eisen etwas Eisenoxyd zu Eisenoxydul zu reduciren. Am besten ist das Präparat, wenn es Eisenoxyd und Schwefelsäure in dem Verhältnisse von 2 : 5 enthält. In der Praxis haben sich folgende Mengen bei der Darstellung bewährt: 18 Thle. Wasser, 6 Thle. Schwefelsäure von 66° Baumé, 7 bis 8 Thle. Salpetersäure von 35° Baumé. In dieses Gemisch trägt man allmählich 38 Thle. Eisenvitriol ein. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 29.)

Verfahren zur Condensation und Benutzung der bei der Fabrication der Schwefelsäure ꝛc. entweichenden salpetrigen Dämpfe, von R. Heilmann und P. Hart in London.

Man läßt die Dämpfe in einem geeigneten Apparat auf Kalk oder Magnesia (oder deren kohlensaure Salze), die in Wasser suspendirt sind, wirken, so daß die salpetrige Säure und Salpetersäure, welche sie enthalten, davon absorbirt werden. Die Flüssigkeit kann nachher auf dreierlei Weise behandelt werden: 1) Man verdampft sie zur Trockne, erhitzt den Rückstand zum gelinden Glühen, und leitet die dabei entwickelten Gase in die Bleikammer. Dabei bleiben Kalk oder Magnesia zurück, welche man wieder zu demselben Zweck benutzen kann. 2) Man läßt auf die zum Kochen erhitzte Flüssigkeit Schwefelsäure oder Salzsäure wirken, und leitet die dabei entwickelten Dämpfe ebenfalls in die Bleikammer. 3) Man verdampft die Flüssigkeit, vermischt den Rückstand mit Chlormangan (Rückstand von der Chlorentwickelung behufs der Darstellung von Chlorkalk), und erhitzt die Mischung zum gelinden Glühen, wobei Chlorcalcium oder Chlormagnesium und Mangan- und Eisenoxyd entstehen. Die Dämpfe werden auch in diesem Falle in die Bleikammer geleitet. — Französisches Patent. (Armengaud's Génie industriel, April 1870, S. 172.)

Ueber Lithofracteur und Dualin.

Der Lithofracteur, ein Sprengmittel welches Gebr. Krebs in Deutz a. Rh. neuerdings in den Handel bringen, hat nach J. Trauzl, Oberlieutenant der k. k. österr. Geniewaffe („Explosive Nitrilverbindungen ꝛc.," Wien 1870, C. Gerold's Sohn), annähernd folgende Zusammensetzung:

Nitroglycerin	52	Gewichtsproc.
Kieselguhr und Sand .	30	„
Steinkohle	12	„
Natronsalpeter . . .	4	„
Schwefel	2	„

Der Lithofracteur ist also nichts anderes als Dynamit, dem etwa 20 Proc. eines sehr schlecht combinirten, einen enormen Ueberschuß an Kohle enthaltenden Schwarzpulvers beigesetzt sind. Dieser Zusatz an Schwarzpulver soll den Zweck haben, die Explodirbarkeit des Präparates auch bei niederen Temperaturen zu sichern, ein Zweck

der nahezu gegenstandslos ist. Der Lithofracteur bietet gegenüber dem Dynamit gar keine wesentlichen Vortheile, dagegen eine Reihe bedeutender Nachtheile. Er ist:

1) weitaus empfindlicher gegen hohe Temperaturen als Dynamit. Während die Entzündungstemperatur dieses letzteren 190° C. beträgt, ist jene des Lithofracteur 120°;

2) ist er empfindlicher gegen die Einwirkungen von Feuchtigkeit und Wasser, was zunächst durch den Gehalt an Natronsalpeter, der bekanntlich sehr hygroskopisch ist, herbeigeführt wird;

3) durch den Ueberschuß an Kohlenstoff entwickelt er bei der Explosion eine große Menge von Kohlenoxydgas, also schädlichere Verbrennungsproducte als das Dynamit;

4) bei gleichem Volumen ist, wie aus der Zusammensetzung klar hervorgeht, seine Kraft eine geringere als jene des Dynamits, eine für die meisten Zwecke des Bergbaues sehr in's Gewicht fallende Thatsache.

Besser constituirt als der Lithofracteur ist das Dualin.[63] Es besteht annähernd aus:

Nitroglycerin . . .	50	Gewichtsproc.
feinen Sägespänen . .	30	„
Kalisalpeter	20	„

Gegenüber dem Dynamit hat dieses Sprengmittel alle Nachtheile welche die Verbindung des Nitroglycerins mit einem so brennbaren und das Sprengöl schlecht aufsaugenden Stoff, wie es das mit Salpeter imprägnirte Holz ist, besitzt. Es ist:

1) bedeutend empfindlicher gegen Feuer und gegenüber mechanischen Einwirkungen, Letzteres besonders im gefrorenen Zustand. Gleich bei den ersten Versuchen in Oesterreich kam bei dem Ausbohren der zum Einbringen des Zündhütchens nöthigen Oeffnung in einer gefrorenen Dualinpatrone, trotzdem diese Operation mit größter Sorgfalt von einem im Sprengfach sehr vertrauten Mann ausgeführt wurde, ein bedauernswerther Unfall vor;

2) die Holzspäne haben eine sehr geringe Aufsaugungsfähigkeit für Nitroglycerin und müssen deßhalb bereits bei dem geringen Gehalte von 40 bis 50 Proc. die Ladungen in sehr starke Papierhüllen eingeschlossen werden;

3) das specifische Gewicht ist nur 1,02, also um 50 Proc. geringer als jenes des Dynamits. Gibt man also selbst zu, daß das Dualin bei gleichem Gewicht dieselbe Sprengkraft wie das Dynamit besitzt, so hat es doch bei gleichem Volumen eine um 50 Proc. geringere Sprengkraft, ein Punkt der für die Verwendung im Bergwesen Ausschlag gebend ist;

4) ebenso wie der Lithofracteur enthält das Dualin einen bedeutenden Ueberschuß an Kohlenstoff; die Explosionsgase müssen daher eine bedeutende Menge von Kohlenoxyd enthalten, also im Grubenbetrieb entschieden schädlicher wirken als jene des Dynamits. Der Vortheil, den es ebenso wie der Lithofracteur gegenüber dem Dynamit besitzt, ist der, daß es bei niederer Temperatur auch mit gewöhnlichen Zündhütchen explodirbar ist. Dieser Vortheil ist aber bei dem Umstande daß bei Gesteinsprengungen nur weiche Nitroglycerinpulver angewendet werden dürfen, sehr gering anzuschlagen und compensirt keineswegs die zahlreichen Nachtheile. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 29.)

Die Oxy-Hydrogen-Gasbeleuchtung in Paris.

Die Oxy-Hydrogen-Gasbeleuchtung in Paris hatte bekanntlich mit ihrem ersten Debut auf dem dortigen Platze des Stadthauses Ende 1867 kein Glück. Trotzdem ist das Project, die Erfindung des Hrn. Tessié du Mothay auszubeuten, nicht aufgegeben; eine Gesellschaft, „Société des Gaz Oxygène et Hydrogène, Tessié du Mothay et Comp., 44 Rue Lafitte Paris," hat eine Fabrik zur Darstellung von Sauerstoff in Pantin, sie beleuchtet ein Magazin 35 Rue Lafayette, einen Theil des Bazar Européen, Boulevard Montmartre, zum Theil das Théâtre de la Gaîté, und wird im Juni oder Juli einen größeren Versuch an der Straßenbeleuchtung ausführen, wozu ihr die Erlaubniß des Röhrenlegens von der Stadt bewilligt worden ist. Man

63 Von C. Dittmar in Charlottenburg; man sehe über dasselbe die Mittheilungen im polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 89 (erstes Aprilheft 1870).

spricht davon, daß die Pariser Gasgesellschaft den Unternehmern 6 Millionen Francs angeboten haben soll, um das Patent für Paris zu erwerben; aber letztere versprechen sich weit größere Vortheile. Ein Actiencapital von 24 Millionen Francs in Actien zu 500 Frcs. sey bereits gezeichnet. Auch ist man thätig, die Erfindung in Deutschland bekannt zu machen, und ihre Einführung daselbst zu betreiben. Ein Wagen mit dem neuen Sauerstoffgas ist nach Frankfurt a. M. geschickt worden, um dort zu Versuchen benutzt zu werden; in Wien wird ein Ofen zur Darstellung von Sauerstoff gebaut, und sollen Versuche in größerem Maaßstabe zur Ausführung kommen. Man abstrahirt jetzt von der Anwendung von reinem Wasserstoffgas und Zirkonstiften, und wendet als zweites Gas Leuchtgas oder auch Wasserstoff welchen man vorher carburirt, an. Zum Verbrennen dient ein Argandbrenner mit zwei concentrischen Löcherkränzen; aus dem einen Ringe strömt das Leuchtgas, aus dem anderen der Sauerstoff aus; zum Abschluß des Brenners genügt ein einziger Hahn. Einem Circular der Gesellschaft vom 31. März d. J. entnehmen wir Folgendes: Der Pariser Straßenbrenner, ein Schmetterlingsbrenner von 140 Litern Gasconsum per Stunde, kann bei einem Druck von 0,0025 Meter und mit der Leuchtkraft eines Argandbrenners von 160 Litern durch einen Hydro-Oxygen-Gasbrenner zum halben Preise ersetzt werden, und man erhält dabei ein weißeres, angenehmeres und constanteres Licht, ohne einen Glascylinder nöthig zu haben. Nach vielfachen Versuchen mit carburirtem Wasserstoffgas hat sich herausgestellt, daß die Absorption an Carburationsflüssigkeit, je nach der Beschaffenheit dieser Flüssigkeit, im Mittel 40 Grm. per Kubikmeter Wasserstoff beträgt, und daß sich damit der Kubikmeter carburirter Wasserstoff auf 30 bis 35 Cent. stellt. Ein kleiner Hydro-Oxygen-Gasbrenner (demi bougie) stellt sich demnach per Stunde auf

16 Liter Sauerstoff à 70 Cent. per Kubikmeter	1,12 Cent.
28 Liter carburirter Wasserstoff à 35 Cent. per Kubikmeter	0,98 „
zusammen	2,10 Cent.

Dieser Brenner gibt dasselbe Licht, wie ein gewöhnlicher Leuchtgasbrenner von 140 Litern Gasconsum per Stunde. Auf andere Maaße und Münze übertragen, heißt dieß also:

1000 Kubikfuß engl. Sauerstoff	kosten	5 Thlr.	8 Sgr.
1000 „ „ carb. Wasserstoff	„	2 „	19 „

Eine Flamme von der Leuchtkraft eines gewöhnlichen 5-Kubikfuß-Brenners kostet per Stunde 0,168 Sgr. = 0,588 kr.

1000 Kubikfuß gewöhnliches Steinkohlengas haben nach dem neuen Verfahren einen Werth von 1 Thlr. 4 Sgr. = 1 fl. 59 kr. (Journal für Gasbeleuchtung, 1870 S. 302.)

Ueber die Vorgänge bei der Türkischrothfärberei; von V. Wartha.

Mit Untersuchungen über die Vorgänge bei der Türkischrothfärberei beschäftigt, konnte ich bis jetzt Folgendes constatiren:

Das eigenthümliche Feuer welches die türkischroth gefärbten Krapp-Artikel auszeichnet, rührt von einer eigenthümlichen Fettsäure-Alizarinverbindung her, welche der Faser nicht stark anhaftet und derselben mit Ligroin und Aether entzogen werden kann. Verdunstet man diese Lösung, so erhält man ein prächtig feurig scharlachrothes Fett, das nur mit starker Kalilauge behandelt oder mit Kali geschmolzen zersetzt wird, und alsdann die charakteristische Alizarinreaction zeigt. Der extrahirte Stoff hat alles Feuer verloren, der Ton zieht mehr in's Kirschrothe und ähnelt ganz den bloß mit Zinnbeizen erzeugten Krappfarben. Mit dem Studium dieser Verbindung bin ich beschäftigt und behalte mir weitere Mittheilungen darüber vor.

Zu meiner kürzlich angegebenen Methode der Darstellung von Pflanzenalizarin[64] kann ich noch hinzufügen, daß die vorher mit Ligroin behandelten Stoffe mit Alkohol-Salzsäure ausgezogen und das Pflanzenalizarin aus dieser Lösung schon durch bloßes Verdünnen mit viel Wasser in Form orangegelber Flocken und fast chemisch rein gefällt werden können; dadurch wird das Verfahren noch viel einfacher. Ebenso kann ich mit-

[64] In diesem Bande des polytechn. Journals S. 58 (erstes Juliheft 1870).

theilen, daß nach sorgfältiger Vergleichung das Pflanzenalizarin schon zwischen 130 bis 140° C., das synthetische aber erst zwischen 280 — 300° vollständig sublimirt. Ofen, den 25. Juni 1870. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 12.)

Die Färbekraft einiger Anilinfarbstoffe.

Wer erinnert sich nicht an die zahlreichen Beispiele der Theilbarkeit der Materie, welche in physikalischen Vorlesungen aufgeführt zu werden pflegen, an den Reiter der sammt seinem Pferde in das Gold eines Ducaten gehüllt ist, an die zu meilenlangem Draht ausgezogene kleine Goldmünze, an die vergoldete irdene Schüssel, welche man in den Töpfereien von Staffordshire für einen Sixpence kaufen kann?

Kaum minder schlagende Illustrationen für die Theilbarkeit der Materie liefern die Anilinfarben. Das Interesse, mit dem mehrere physikalische Freunde einige hierher gehörigen Erscheinungen noch jüngst erst im Berliner Universitäts-Laboratorium betrachtet haben, veranlaßt mich die Ergebnisse mitzutheilen, welche bei verschiedenen Versuchen über die Färbekraft der Anilinfarben erhalten wurden.

Die Auflösung eines Rosanilinsalzes — da es sich hier stets um sehr verdünnte Lösungen handelt, so ist es ganz einerlei, welches Salz man anwendet — mit einige Tropfen Essigsäure enthaltendem Wasser so weit verdünnt, daß auf 1 Theil Färbesalz 1 Million Theile Flüssigkeit kommt (1 Milligramm auf 1 Liter Flüssigkeit), besitzt noch eine tief carmoisinrothe Farbe. Ein mit verdünnter Essigsäure angefeuchteter Seidebüschel wird von dieser Lösung augenblicklich schön roth gefärbt. Erhöht man den Wassergehalt bis auf 25 Millionen ($1/25$ Milligramm im Liter), so ist die rothe Tinte immer noch sehr deutlich und eingelegte Seide erscheint nach einer Viertelstunde lichtroth gefärbt. Verdünnt man noch weiter, so zeigt es sich, daß bei dem Verhältniß von 1 Th. Färbesalz auf 100 Millionen Theile Wasser ($1/100$ Milligrm. im Liter) die Grenze erreicht ist, bei welcher die Farbe noch sichtbar ist. Dünne Schichten dieser Flüssigkeit erscheinen in der That schon ganz farblos und man muß durch dickere Sichten (von etwa $1/2$ Meter) hindurchsehen oder die Oberfläche der Flüssigkeit halb im durchfallenden, halb im reflectirten Lichte betrachten, um die Tinte noch deutlich wahrnehmen zu können. Interessant ist es alsdann, einen weißen Seidefaden in ein nicht allzu geringes Volum dieser nahezu farblosen Flüssigkeit einzuhängen. Nach 24 Stunden erscheint ein solcher Faden ganz deutlich und zwar ungleich tiefer gefärbt als die färbende Flüssigkeit. Angesichts dieser Erscheinung können wir nicht bezweifeln, daß sich im Schooße der scheinbar ruhenden Flüssigkeit Strömungen vollziehen, in Folge deren die gefärbten Wassermolecüle nach einander an dem ruhenden Faden vorübergeführt werden; und es deuten daher auch die hier verzeichneten Beobachtungen auf einen Bewegungszustand der Molecüle hin, zu dessen Annahme die Naturforscher auf den verschiedensten Bahnen gelangt sind.

Experimentirt man statt mit einem Rosanilinsalz mit einem der zahlreichen Farbderivate des Rosanilins, so beobachtet man ein ganz ähnliches Färbevermögen. Der Versuch wurde noch speciell mit dem Aethylviolett und dem Jodgrün angestellt. In beiden Fällen war die Färbung bis zur Verdünnung selbst von 100 Millionen noch sichtbar, und beide Lösungen fixirten auf einem Seidefaden nach längerer Zeit die betreffende Farbe schwach, aber deutlich. Die beiden letztgenannten Farbstoffe eignen sich aber für diese Grenzversuche minder gut als die Rosanilinsalze, da Violett und Grün im verdünnten Zustande der Farbe näher liegen, welche man beim Durchsehen durch beträchtliche Schichten reinen Wassers beobachtet. (Aus Prof. A. W. Hofmann's Vorlesungsversuchen in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 12.)

Erklärung der Einwirkung des Braunsteins auf das chlorsaure Kali bei der Sauerstoffgasbereitung; von Dr. Georg Krebs.

Die Thatsache, daß chlorsaures Kali mit Braunstein oder Eisenoxyd gemengt seinen Sauerstoff viel leichter bei der Erhitzung abgibt, als wenn es allein erhitzt wird, scheint dermalen ihre Erklärung noch nicht gefunden zu haben; selbst in den Lehrbüchern

neuesten Datums spricht man noch immer von einer katalytischen Kraft, die doch nichts weiter ist als ein bequemer Collectivname für eine große Anzahl, äußerlich allerdings verwandter, dem inneren Wesen nach aber jedenfalls sehr verschiedenartiger Einwirkungen.

Was nun speciell die Einwirkung des Braunsteines oder Eisenoxydes auf chlorsaures Kali angeht, so dürfte sich die Sache folgendermaßen verhalten: Wenn man einen Körper, der nicht flüssig gemacht werden kann, erhitzt, so steigert sich seine Temperatur beständig und zwar ziemlich rasch, da feste Körper (im Vergleich mit flüssigen) meist eine geringe specifische Wärme haben, bessere Leiter sind und ein größeres Absorptionsvermögen besitzen. Außerdem brauchen sie keine latente Wärme zum Flüssigwerden. Man kann also, wenn der Körper zersetzbar ist, leicht an den Punkt kommen, wo alle zugeführte Wärme, die auch der Körper verhältnißmäßig leicht aufnimmt, zur Zersetzung verwandt wird. Körper dagegen, welche beim Erhitzen flüssig werden und deren Schmelzpunkt nicht, oder nicht merklich höher liegt als der Punkt, bei welchem sie sich zersetzen, zerlegen sich nur langsam; sie erfordern viel Wärme bis sie geschmolzen sind, und durch das geringe Absorptionsvermögen geht auch alsdann die Zersetzung nur langsam vor sich. (Von der schlechten Leitungsfähigkeit wollen wir nicht reden, da bei flüssigen Körpern die Strömung ausgleichend eintritt.) Beim chlorsauren Kali speciell ist noch ein anderer Umstand besonders beachtenswerth. Wenn nämlich die Zersetzung bei starkem Erhitzen heftiger zu werden anfängt, so muß man das Feuer mäßigen, damit die Retorte nicht abschmilzt; es bilden sich am Boden derselben leicht große Gasblasen, so daß derselbe nicht mehr von der Flüssigkeit berührt und deßhalb sehr heiß wird.

Man kann nun bei flüssigen Körpern allerhand Kunstgriffe anwenden, um entweder eine raschere Verdunstung oder Zersetzung zu bewirken: Bei den Salinen läßt man das Salzwasser über Dornen herabfallen; es zerspaltet sich dabei in zahllose Tropfen, von denen nunmehr jeder einzeln von der Sonne beschienen wird. Will man Oel rasch zersetzen, so braucht man es nur in dünnen Schichten auf glühende Platten zu gießen. Jedem einzelnen Oeltröpfchen wird hier direct eine große Hitze zugeführt. Um Leuchtgas aus Harz zu fabriciren, läßt man dasselbe in feinem Strahl auf Ziegelsteine fallen, welche in einer Retorte in starker Gluth erhalten werden. Etwas Aehnliches, wie in den zwei letztgenannten Fällen tritt bei der Erhitzung eines Gemenges von chlorsaurem Kali und Braunstein ein (warum aber nicht, kann man fragen, bei Anwendung von feinem Quarzsand, statt des üblichen Eisenoxydes und anderer Oxyde? d. Red.) Der Braunstein, als fester Körper, wird rasch heiß und nimmt leicht die zugeführte Wärme auf; jedes Körnchen chlorsaures Kali ist mit einem heißen Braunsteinkörnchen in Berührung. Allerdings wird der Braunstein sich nicht übermäßig erhitzen (was schon der Umstand beweist, daß er nicht zersetzt wird), denn das chlorsaure Kali entzieht ihm rasch die Hitze, welche es zum Schmelzen und zur Zersetzung nöthig hat; immerhin aber dürfte der Braunstein beträchtlich heißer werden, als das geschmolzene chlorsaure Kali allein für sich werden würde. Es ist also gerade so gut, als ob chlorsaures Kali in einer dünnen Schicht auf eine heiße Platte gestreut werde.

Wenn behauptet wird, man brauche zur Zersetzung des chlorsauren Kalis bei Gegenwart von Braunstein oder Eisenoxyd weniger Wärme, als ohne diese Körper, so rührt dieß daher, daß der Braunstein und das Eisenoxyd leichter die zugeführte Wärme aufnehmen und an das chlorsaure Kali abgeben, so daß also nicht so viel Wärme verloren geht.

Eine sehr heftige Zersetzung des chlorsauren Kalis kann man auf folgende Art bewirken: Man erhitze Eisenoxyd oder Braunstein in einem Tiegel und bringe zugleich chlorsaures Kali in einer Porzellanschale zum Schmelzen. Wenn das Eisenoxyd recht heiß ist, entferne man die Flamme unter der Porzellanschale und schütte das Eisenoxyd in das flüssige chlorsaure Kali. Die Gasentwickelung wird so stürmisch, daß die Masse überschäumt, weßhalb man gut thut, vorher ein größeres Gefäß unter die Porzellanschale zu stellen, in welches das Ueberschäumende ablaufen kann.

Aehnlich wie Braunstein und Eisenoxyd werden alle Körper wirken, welche durch Erhitzen nicht flüssig werden und sich nicht mit dem chlorsauren Kali zersetzen: Zinkoxyd, Zinnoxyd, gebrannter Gyps u. s. w. Sind diese Körper feucht, so ist es nothwendig, sie vorher durch Erhitzen in einem Tiegel zu trocknen. (Zeitschrift für Chemie, Jahrg. XIII, S. 243.)

Ueber phosphorsauren Kalk aus Canada und einige andere, zur Fabrication von Superphosphat verwendete mineralische Phosphate; von W. R. Hutton.

Bekanntlich wird der agronomische Werth eines natürlichen phosphorsauren Kalkes im Allgemeinen von dem Phosphorsäuregehalt desselben bedingt; der Werth dieser Phosphorsäure sinkt jedoch bedeutend, wenn das Mineral viel kohlensauren Kalk enthält, und zwar hauptsächlich wegen der großen Menge Schwefelsäure welche erforderlich ist, um vor dem Aufschließen des Kalkphosphates den kohlensauren Kalk zu zersetzen. Dasselbe gilt für solche Kalkphosphate welche Eisenverbindungen enthalten; das Eisen nimmt eine äquivalente Menge Schwefelsäure auf und bildet, indem es sich höher oxydirt, eine Verbindung welche dem Pflanzenleben direct schädlich ist. In den natürlichen Kalkphosphaten ist auch stets Fluorcalcium enthalten, zu dessen Zersetzung ebenfalls Schwefelsäure erforderlich ist; dadurch werden die Darstellungskosten des Superphosphats vermehrt, während die gleichzeitig entwickelten gasförmigen Fluorverbindungen sehr belästigend sind. Von allen natürlichen Kalkphosphaten kommt keines zu ausgedehnterer Anwendung als die Koprolithen und doch wird kein anderes von Seiten der Landwirthe so wenig richtig beurtheilt. Wenn auch Agronomen und selbst manche Düngerfabrikanten geneigt sind, das aus den Koprolithen dargestellte Superphosphat mit mißtrauischen Augen anzusehen, so ist doch Hutton durch eigene Erfahrung zu der Ueberzeugung gelangt, daß Kalksuperphosphat als Düngemittel stets denselben chemischen Werth besitzt, gleichviel, aus welchem Rohmaterial dasselbe gewonnen worden. Hutton besprach in seinem am 14. März d. J. in der Philosophical Society zu Glasgow gehaltenen Vortrage (dem wir diese Mittheilung entnehmen) die Abstammung und Natur der Koprolithen und die Ausdehnung ihrer Lagerstätten in Cambridgeshire, Bedfordshire und Suffolk, aus denen jährlich über 200,000 Tonnen gewonnen werden und betonte dann die Nothwendigkeit, für die Bedürfnisse des brittischen Ackerbaues noch andere Fundstätten dieses Minerales zu benutzen, selbst wenn diese in anderen Ländern existiren. Die Producte der Phosphorit-Ablagerungen Deutschlands und Spaniens werden bereits in ausgedehntem Maaße nach Brittannien eingeführt, obgleich dieselben nicht den Werth der englischen Koprolithen haben. Er erwähnte eines mächtigen und werthvollen Lagers von diesem Rohstoffe in Südcarolina, auf welches sich in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit der Düngerfabrikanten gerichtet hat und theilte hierauf mit, daß ihm vor mehreren Monaten Proben von phosphorsaurem Kalk aus Canada zugegangen seyen, von einem Fundorte wo dieses Rohmaterial in beinahe fünfzehn Fuß Mächtigkeit ansteht; das Mineral ist, soweit sich nach den bisherigen Untersuchungen urtheilen läßt, von vortrefflicher Qualität. Mehrere von den ihm zugesendeten Exemplaren zeigen wohlausgebeldete Krystalle, sechsseitige Prismen; die übrigen Stücke bilden derbe Massen; beide Varietäten aber besitzen Glasglanz und sind theils grün und bläulichgrün, theils roth gefärbt. Hutton erhielt bei seinen Analysen nachstehende Resultate:

	Derbe Massen.	Krystalle.
phosphorsauren Kalk	86,61	90,82
Fluorcalcium	7,22	5,70
Chlorcalcium	0,06	0,14
kohlensauren Kalk	4,47	0,38
Feuchtigkeit	0,08	0,32
Sand	0,10	0,10
	98,54	97,46
Eisenoxyd		0,40
		97,86
specifisches Gewicht	3,142	3,166

Hinsichtlich seiner physikalischen Eigenschaften unterscheidet sich dieser canadische Apatit von allen übrigen natürlichen Kalkphosphaten durch seine krystallinische Structur; in chemischer Beziehung unterscheidet er sich von denselben dadurch, daß er mehr phosphorsaure und weniger kohlensaure Kalkerde, sowie weniger Sand enthält. (Chemical News, vol. XXI p. 150; April 1870.)

Prüfung von Bier auf die Bitterstoffe der Quassia, des Wermuths und des Bitterklees; nach Enders.

Das Bier wird zum Syrup verdunstet, dieser mit starkem Weingeist vermischt, wodurch das Dextrin heraus fällt, das Filtrat zum Extract eingeengt, dieses wieder in starkem Weingeist gelöst, die Lösung zur Entfernung des Zuckers mit Aether vermischt, vom braunen Zuckersyrup abfiltrirt, das Filtrat durch Verdunsten vom Aether befreit, der Rückstand in wässerigem Weingeist aufgenommen und mit Bleiessig ausgefällt.

a) Der Niederschlag enthält das Lupulin nebst Hopfenharz. Er wird abfiltrirt, gewaschen, in Wasser suspendirt, durch Schwefelwasserstoff zersetzt, das entstandene Schwefelblei auf einem Filter gesammelt, mit Weingeist nachgewaschen, die vereinigten Flüssigkeiten zur Trockne gebracht, der Abdampfrückstand mit Chloroform extrahirt, der Lösung Wasser zugesetzt, und das Chloroform wieder ausgetrieben. Was sich dabei ausscheidet, ist Hopfenharz.

Die vom Hopfenharze getrennte wässerige Flüssigkeit liefert, wenn sie Lupulin (Hopfenbitter) enthält, beim Verdunsten einen bitteren, sauer reagirenden, in Weingeist, Aether und Chloroform löslichen Rückstand, dessen wässerig-weingeistige Lösung durch Bleiessig gefällt wird, mit Gerbsäure keinen Niederschlag und mit ammoniakalischer Silberlösung keinen Silberspiegel gibt.

b) Die von dem durch Bleiessig entstandenen Niederschlage getrennte Flüssigkeit wird mittelst Schwefelwasserstoffs vom überschüssigen Blei befreit, der freie Schwefelwasserstoff durch Erwärmen ausgetrieben, eine wässerige Gerbsäure zugesetzt, der hierdurch erzeugte Niederschlag (worin die übrigen drei Bitterstoffe, wenn sie vorhanden sind, seyn müssen) gesammelt, mit Bleiweiß zusammen gerieben, eingetrocknet, mit Weingeist ausgekocht, das Filtrat zur Trockne gebracht und mit reinem Aether extrahirt.

α) Der ätherische Auszug wird eingetrocknet. Der Rückstand ist Absinthiin, wenn er folgende Merkmale besitzt: Löslichkeit in Weingeist, sowie in viel heißem Wasser; die wässerige Lösung fällbar durch Gerbsäure, nicht durch Bleiessig; mit concentrirter Schwefelsäure angerührt und mit Wasser vorsichtig versetzt, blauviolette Färbung; mit ammoniakalischer Silberlösung versetzt und gekocht, Silberspiegel.

β) Der bei der Behandlung mit Aether unlöslich gebliebene Körper, löslich in Weingeist, fällbar durch Gerbsäure, nicht durch Bleiessig, ist Menyanthin, wenn beim Erwärmen mit ammoniakalischer Silberlösung ein Silberspiegel, dagegen Quassiin, wenn dabei kein Silberspiegel entsteht. Im ersteren Falle bleibt allerdings noch unentschieden, ob neben dem Menyanthin etwa auch Quassiin zugegen ist. (Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie.)

Mäusegift.

Als ein specifisches Gift für Mäuse ist Calomel (Queckſilberchlorür), nach der pharmaceutischen Centralhalle, zu empfehlen. 1 Th. Calomel, 5 Th. Weizenmehl, 1 Th. Zucker, 1/10 Th. Ultramarin werden als Pulver in Schälchen ausgestellt.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXVII.

Metallmanometer von F. Delacroix in Paris.

Nach dem Mechanics' Magazine, Mai 1870, S. 369.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Das von F. Delacroix construirte Manometer, als dessen Vorzüge Einfachheit, Empfindlichkeit, Billigkeit und bequeme Reparaturfähigkeit angegeben werden, besteht, wie aus Fig. 11 ersichtlich ist, aus einem mit dem Hahn B versehenen Ansatz, durch dessen Höhlung Dampf in die cylindrische Kammer C gelangen kann.

Die rechte, offene Seite dieser Kammer wird durch eine Metall- oder Kautschukwand bedeckt und mit Hülfe eines aufgeschraubten Ringes E dicht auf die Sitzfläche gepreßt. Ein kolbenartiges Stück geht durch den Ring E und legt sich einerseits gegen die Abschlußmembran der Kammer C, andererseits gegen eine Stellschraube, welche in der gebogenen, an die hintere Seite des Cylinders C befestigten Feder F eingeschraubt ist.

Es wird somit jede Verschiebung des Kolbens auf die Feder F übertragen, welche unten durch die Zugstange K den Sector L entsprechend bewegt und die Einstellung des Zeigers an der Scala bewerkstelligt.

LXVIII.

Schönheyder's Registrirapparat für Dampfmaschinen-Indicatoren.

Nach dem Mechanics' Magazine, Juni 1870, S. 425 und Engineering, Juni 1870, S. 433.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Um die verschiedenen Größen des Dampfdruckes bei Messungen mit einem Indicator ersichtlich zu machen, hat William Schönheyder in

London die in Fig. 12 und 13 in zwei Ansichten dargestellte Anordnung getroffen (welche jedoch nicht wesentlich von Combes' Construction abweicht, man s. Rühlmann's Maschinenlehre, Bd. I S. 176).

An einer an dem Indicator befestigten Platte ist außer der Schreibtrommel, die mit einer schraubenförmig eingeschnittenen Spur versehene Schnurrolle A auf der Welle B gelagert. Diese Welle B ragt an der einen Seite etwas vor und ist daselbst mit der Schnur D umwickelt, welche die Bewegung der Schnurrolle A auf die Schreibtrommel überträgt.

Die um die Rolle A selbst gehende Schnur D ist mit dem Kreuzkopf, dem Balancier oder einem sonst passenden Hebel der Maschine in Verbindung gebracht.

Um nun diese Bewegungsübertragung auf die Schreibtrommel nach Erforderniß reguliren zu können, steckt man auf das vorstehende Wellenende B entsprechend dicke Holzröllchen fest auf und wickelt auf dieses die Schnur C.

Die Rückdrehung der Schreibtrommel wird durch die im Inneren der Schnurrolle A angebrachte und in Fig. 12 mit E bezeichnete Spiralfeder bewerkstelligt.

LXIX.

Crossley und Hanson's Dampfdruckregulator (Reductionsventil).

Nach Engineering, Mai 1870, S. 324.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Der in Fig. 14 im Schnitt dargestellte Druckregulator ist nach einem ähnlichen Princip construirt wie eine gewöhnliche Gasuhr. Derselbe besteht aus einem gußeisernen Gehäuse mit der Einlaßöffnung A und der Auslaßöffnung B, zwischen welchen das Gleichgewichtsventil C angeordnet ist. Die beiden Sitzflächen desselben sind so nahe als möglich gleich groß, daher das Ventil nahezu völlig entlastet ist und nur wenig Bestreben hat, bei Schwankungen des Dampfdruckes sich zu öffnen oder zu schließen.

Das Ventil sitzt auf einer Spindel D, welche durch das Rohr E nach aufwärts geht und oben mit der umgestürzten Glocke F in Verbindung gebracht ist. Diese einseitig geschlossene weite Röhre oder Glocke F taucht in Quecksilber, welches im äußeren Gehäuse G enthalten ist. Die

Höhe des Queckſilberraumes hängt von dem überhaupt zuläſſigen Spannungsunterſchiede des bei B austretenden Dampfes ab.

Die Wirkungsweiſe dieſes Reductionsventiles iſt folgende. Steigt der Druck in dem Abzugsraum B, ſo wird das Queckſilber innerhalb der Glocke F herabgedrückt; letztere erfährt in Folge deſſen einen größeren Auftrieb, wird gehoben und ſchließt das Ventil C theilweiſe oder gänzlich ab. Das Umgekehrte findet ſtatt, wenn der Dampfdruck im Abzugsrohr B ſich vermindert.

Wie aus der Abbildung erſichtlich iſt, paſſirt die Spindel D den Deckel des Gehäuſes G und je nach der Veränderung der aufgelegten Gewichte H wird der Betrag des aus dieſem Apparat weitergeleiteten Dampfes regulirt werden können.

LXX.

Sicherheitsapparate für Dampfkeſſel von G. L. Maſſey in New-York.

Nach dem Scientific American, 1869 S. 328 und dem Engineering and Mining Journal, 1869 S. 353.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

1. Maſſey's Speiſerufer. — Derſelbe beſteht, wie aus Fig. 21, einem Schnitt mit theilweiſer Anſicht dieſes Apparates hervorgeht, aus einem cylindriſchen, ungelötheten Meſſingrohr von $1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmeſſer und 20 Zoll Länge, welches am oberen Ende eine Dampfpfeife trägt. Das Meſſingrohr ſchließt eine verzinkte gußeiſerne Spindel ein, an welcher oben ein Ventil angebracht iſt, welches die zur Dampfpfeife führende Bohrung ſo lange abſchließt, als der Waſſerſtand im Dampfkeſſel nicht unter das zuläſſige Niveau geſunken iſt.

Das untere Ende des Meſſingrohres communicirt mit dem Keſſelraum; ferner iſt daſſelbe mit einem Probirhahn verſehen.

Die Wirkſamkeit des Speiſerufers beruht nun auf den ungleichen Ausdehnungscoefficienten für Meſſing und Gußeiſen, für welch' letzteres Metall dieſer Coefficient nur die Hälfte desjenigen von Meſſing beträgt.

So lange der Waſſerſtand im Keſſel ein normaler iſt, bleibt die Meſſingröhre mit Waſſer gefüllt und beſitzt dieſe ſowie die gußeiſerne Spindel eine Temperatur, bei welcher das Ventil geſchloſſen iſt.

Sinkt jedoch das Wasser im Dampfkessel unter den zulässig niedrigsten Stand, so füllt sich das Innere des Apparates mit Dampf und es erleiden die Theile eine entsprechende Temperaturerhöhung, derzufolge sich das Messingrohr mehr als die das Ventil tragende gußeiserne Spindel ausdehnt, somit das Ventil geöffnet und die Alarmpfeife das nöthige Zeichen zur Speisung geben wird.

2. Massey's Hoch- und Niederwasser-Anzeiger. — Wie der Durchschnitt dieses Apparates in Figur 22 zeigt, besteht derselbe aus einem auf dem Dampfkessel befestigten 8 bis 10 Zoll hohen, cylindrischen Gefäße von 5 Zoll Durchmesser, auf welchem oben eine Dampfpfeife angebracht ist. Innerhalb dieses Gefäßes ist ein hohler Metallschwimmer circa $4^1/_2$ Zoll weit und 7 bis 9 Zoll hoch; an diesem sitzt oben das Pfeifenventil.

Von dem Boden des äußeren Gefäßes sowohl als auch jenem des Schwimmers reicht bis zum zulässig niedrigsten Wasserstand A, B ein 1 Zoll resp. ein $^1/_2$ Zoll weites Rohr in den Dampfkessel; durch letzteres geht vom Scheitel des Schwimmers aus ein drittes nur $^1/_4$ Zoll weites, oben durchlöchertes Röhrchen, welches sich im Kessel heberförmig aufwärts biegt und bis zum höchsten Wasserstand reicht.

Die Wirkungsweise des Apparates ist nun folgende:

Bei normalem Wasserstand im Dampfkessel ist das äußere Gefäß mit Wasser angefüllt, während sich im Schwimmer Dampf befindet, in welchem Falle das Pfeifenventil abgeschlossen ist.

Sinkt jedoch das Wasser unter das zulässig niedrigste Niveau A, B, also unter die Mündung des äußersten Rohres, so läuft das im Gefäße befindliche Wasser ab, der Schmimmer sinkt und die Pfeife alarmirt den Kesselwärter.

Steigt das Wasser im Kessel, so erfüllt es allmählich wieder das äußere Gefäß und die Dampfpfeife wird geschlossen. Erreicht das Wasser den höchsten Stand, d. i. die Mündung des innersten, heberförmig gebogenen Röhrchens, so füllt sich auch der Schwimmer (in Folge der Condensation des in demselben befindlichen Dampfes) mit Wasser. Der Schwimmer sinkt, das Ventil wird neuerdings geöffnet und die Dampfpfeife in Thätigkeit gebracht.

LXXI.

Ueber die Dampfkolben von Quick und Sampson; Bericht von W. L. Wise.

Nach dem Engineer, Juni 1870, S. 366.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

W. Lyold Wise legte der Manchester Institution of Engineers eine Abhandlung über einige verbesserte Dampfkolben vor, welche die Ingenieure Joseph Quick und John Sampson (in Battersea bei London) für die Southwark- und Vauxhall-Wasserwerke mit bestem Erfolg in Anwendung brachten.

Diese in Figur 22 bis 25 skizzirten Kolbenconstructionen gehören zu jenem System, bei welchem der Kolbenliderungsring bloß durch den Dampfdruck gegen die Cylinderwand gepreßt wird; doch wirkt der Dampf nicht unmittelbar auf die Rückseite der Dichtungsringe, sondern durch Vermittelung kleiner Kolben, deren wirksame Querschnittsfläche vom Constructeur nach Erforderniß gewählt wird.

Es wird auf diese Art der Uebelstand beseitigt, daß die Cylinderwand allzu stark abgenutzt und hierdurch das Undichtwerden des Kolbens befördert wird.

In Fig. 22 und 23 ist die Construction eines Kolbens versinnlicht, welcher bei einer einfach-wirkenden Wasserhaltungsmaschine ununterbrochen durch 12 Monate in Verwendung sich befand; der Kolbendurchmesser beträgt 55 Zoll engl.

Der Kolbenkörper A ist mit drei cylindrischen Bohrungen A′ von $3\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser versehen, in welche die Kölbchen B mittelst Dichtungsringen dampfdicht eingepaßt und mit Hülfe der Schraubenspindeln D und ihrer Muttern an den ringförmigen Kolbendeckel C befestigt sind.

Der Liderungsring E ist an beiden Stirnflächen schräg (conisch) abgedreht und unten auf die Auflagfläche des Kolbenkörpers aufgeschliffen, während auf der oberen Fläche ein zweiter Ring F liegt, auf welchen der Kolbendeckel C drückt.

Wenn nun der Dampfdruck, auf der Oberseite wirkend, die Kölbchen B, somit den mit diesen verbundenen Kolbendeckel abwärts drückt, so wird dieser Druck auf den Ring F übertragen und der Liderungsring zufolge der schrägen Begrenzungsflächen nach auswärts gegen die Cylinderwand gepreßt.

Der bei der betreffenden Wasserhaltungsmaschine functionirende Kolben war vordem mit einer Kautschukpackung versehen. Nach Abänderung der Kolbenliderung in der beschriebenen Art zeigte sich beim Kolbenniedergang eine Verminderung der Reibung welche einem Dampfdruck von 1 Pfund pro Quadratzoll entsprechend bestimmt wurde.

Der alte Kolben mußte alljährlich zwei- bis dreimal neu gelidert werden und erforderte eine beträchtliche Menge von Schmierfett, während der beschriebene Kolben nach zwölfmonatlichem Gange ohne jede Schmierung noch in gutem Zustand sich befand.

Der in Figur 24 im Querschnitt skizzirte Kolben ist bei einer direct wirkenden Wasserhaltungsmaschine von 70 Zoll Cylinderdurchmesser in Thätigkeit; der Dampfdruck beträgt durchschnittlich 20 Pfund pro Quadratzoll.

Der Kolbenkörper A enthält vier Bohrungen A' von 4 Zoll Durchmesser und die weitere Construction ist der eben beschriebenen ziemlich gleich. Gleiche Theile sind daher mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

Damit in diesem Falle der Liderungsring E nach auswärts gedrückt wird, wenn der Dampfdruck auf die untere Seite des Kolbens A wirkt, so ist der Ring E noch durch das Lförmige Stück G mit dem Kölbchen B in Verbindung gebracht, dessen Aufgang somit ebenfalls ein Anpressen des Ringes E gegen die Cylinderwand hervorruft.

Fraser, der Ingenieur der Grand Junction Wasserwerke in Kew, wo diese Maschine im Gang ist, berichtet daß seit Einführung dieses Patent-Kolbens die Belastung des Plungers um 1 Tonne vermindert werden konnte, was einer Reibungsverminderung von 5 Proc. entspricht.

Während die Packung des früher in Anwendung befindlichen Kolbens täglich 4 bis 5 Pfund Talg erforderte, wird der neue Kolben fast gar nicht geschmiert, was einem jährlichen Ersparniß von 30 Pfund Sterling gleichzusetzen ist.

Einen dritten Kolben von 10 Zoll Durchmesser, nach dem beschriebenen Principe construirt, zeigt der theilweise Durchschnitt in Figur 25. Derselbe ist mit drei $1\frac{1}{2}$zölligen Bohrungen A' und Kölbchen B versehen, welche den Dampfdruck vermittelst des Tförmigen Stückes G bald von oben, bald von unten auf die Liderungsringe E und F übertragen. Der Kolbendeckel entfällt und die Stirnflächen der Ringe sind flach abgeschliffen.

Der Ingenieur Anderson der Firma Easton, Amos und Anderson berichtet über diese Kolbenconstruction Nachstehendes:

Der Patentkolben ist seit 14 Tagen bei einer der Gießereimaschinen im Gange. Die Dampfmaschine ist horizontal aufgestellt und arbeitet

bei 120 bis 150 Umdrehungen pro Minute mit einem Dampfdruck von 50 Pfund pro Quadratzoll.

Behufs Untersuchung wurde (nach 14tägigem Gange) der Cylinderdeckel abgeschraubt, das Schwungrad gesperrt und hierauf das Dampfventil ganz geöffnet und Dampf unter den Kolben gelassen.

Mit Rücksicht auf den Umstand, daß diese Maschine bereits circa 5 Jahre lang mit einem Kolben alter Construction im Betriebe gewesen, der Cylinder demnach oval ausgelaufen ist, war die nun entweichende Dampfmenge höchst unbedeutend zu nennen.

LXXII.

Baumann's Dampfpumpe.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Zu den vielen in neuerer Zeit aufgetauchten Systemen von Dampfpumpen mit selbstthätiger Steuerung gehört auch die von A. Baumann, welche von Alexander Wilson und Comp. in London (Vauxhall Eisenwerke) gebaut wird, und deren Steuerungsmechanismus in Fig. 27 bis 29 in drei verschiedenen Stellungen dargestellt ist.

Ueber dem Dampfcylinder befinden sich drei Kolbenventil-Verbindungen. Die mittlere derselben bewirkt die Vertheilung des Dampfes und erhält die nöthige Bewegung durch die beiden äußeren. Sie besteht aus vier Scheiben C, C′ und D, D′ von gleichen Durchmessern; die beiden äußeren Kolbenverbindungen dagegen bestehen aus je drei Scheiben F, G, H und F′, G′, H′ von denen die Scheiben G und G′ einen etwas kleineren Durchmesser besitzen als die anderen. Jede der drei Kolbenverbindungen ist aus Gußeisen als Ganzes gegossen; die mittlere kann, wenn nöthig, mittelst der Spindeln I von Hand bewegt werden, um den Cylinder beim Jngangsetzen der Maschine von Wasser zu befreien. Der Cylinder in welchem sich die mittlere Kolbenverbindung bewegt, steht auf seiner Oberseite in der Mitte seiner Länge mit dem Dampfeintrittscanal S in Verbindung; die Cylinder der seitlichen Kolben stehen dagegen durch Canäle E und E′ mit dem Dampfaustrittsrohr in Verbindung. Der Deutlichkeit wegen ist in den Abbildungen angenommen daß die Canäle auf der unteren Seite der Steuercylinder einmünden, anstatt, wie es in Wirklichkeit der Fall ist, auf deren Oberseite. Unter

einander und mit dem Dampfcylinder stehen die Steuercylinder auf die aus der Abbildung ersichtliche Weise in Verbindung.

Bei der in Fig. 27 angegebenen Stellung tritt der Dampf durch den Canal S in den mittleren Steuercylinder und geht in der durch Pfeile angedeuteten Richtung durch den Canal A′ nach dem Dampfcylinder, in welchem der Kolben nach der Richtung des Pfeiles am unteren Ende der Figur verschoben wird. Gleichzeitig entweicht der Dampf von der anderen Seite des Kolbens durch den Canal A in der durch Pfeile angedeuteten Richtung nach dem Austrittscanal E′. Hat sich aber der Hauptkolben so weit vorbewegt, daß er eine Oeffnung, die mit dem in Fig. 28 und 29 punktirt angegebenen Canal B communicirt, freilegt, so tritt Dampf von der rechten Seite des Hauptcylinders durch diesen Canal nach dem Cylinder der linken Kolbenverbindung zwischen die Scheibe G und den Cylinderdeckel; die linke Steuerkolbenverbindung wird somit durch den auf die Scheibe G wirkenden Dampfdruck in die Stellung Fig. 28 gebracht. In Folge dessen kann der Dampf zwischen die Scheiben C und D des mittleren Steuerkolbens treten; da die Scheiben D und D′ des letzteren nicht dicht in den Cylinder passen, so wird damit der Gleichgewichtszustand der mittleren Kolbenverbindung gestört und bewegt sich dieselbe in die in Fig. 29 angedeutete Stellung. Fast gleichzeitig mit dieser Bewegung des mittleren Steuerkolbens führt der zwischen der (undicht schließenden) Scheibe H der linken Kolbenverbindung und dem anliegenden Deckel eingeschlossene Dampf durch seine Elasticität den Rückgang dieser Kolbenverbindung in ihre erste Stellung herbei, so daß also die Stellung Fig. 29 eintritt und der Hauptkolben im Dampfcylinder seinen Rückgang in der Richtung des Pfeiles Fig. 29 beginnt. Kommt der Hauptkolben dem Ende seines Hubes nahe, so tritt wieder Dampf durch den in Fig. 29 punktirt angegebenen Canal B′ und es erfolgt auf die Scheibe G′ eine ganz ähnliche Wirkung wie auf die Scheibe G bei der entgegengesetzten Bewegungsrichtung des Kolbens, so daß der mittlere Steuerkolben wieder in seine erste Stellung (Fig. 27) zurückgeht.

Die nach der beschriebenen Construction ausgeführten Dampfpumpen haben sich bis jetzt sehr gut bewährt. (Nach Engineering, April 1870, S. 293 und Mechanics' Magazine, 1870 S. 422, durch die deutsche Industriezeitung Nr. 21.)

LXXIII.

Säge zum Abschneiden von Piloten unter Wasser, von Gebrüder Perdriel in Nantes.

Nach den Annales industrielles durch Engineering, Juni 1870, S. 391.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Ingenieure Gebrüder Perdriel haben kürzlich bei dem Reconstructionsbau des Pont de la Bourse in Nantes eine neue, sehr einfach construirte Sägenanordnung zum Abschneiden von unter Wasser befindlichen Piloten angewendet, welche in Fig. 11 bis 15 dargestellt ist.

Das Gerüst dieser Säge besteht aus zwei aufrechten $^4/_4$zölligen Balken A, A, welche am oberen Ende durch den hölzernen Querträger B und die Streben b, b verbunden sind, während das Ganze auf den zwei Balken M, M aufliegt, welche entweder auf einer festen Unterlage oder auch auf zwei Schiffen ruhen.

Unten sind die Balken A, deren Abstand 2 Fuß beträgt, durch einen Eisenbügel C (Fig. 14) vereinigt, welcher gleichzeitig zur Aufnahme der Achsen für die Scheiben D, D eingerichtet ist.

Diese Scheiben, mit je einer angegossenen Seitenflantsche, haben einen Durchmesser von 1 Fuß 3 Zoll und dienen zur Führung einer Bandsäge S, deren Enden d, d mit den zwei aufwärts gehenden Zugstangen F, F in Verbindung gebracht sind. Letztere, mit Justirschrauben K, K versehen, hängen an dem Schwunghebel G von 6 Fuß 3 Zoll Länge, an dessen beiden Enden g, g je ein oder zwei Arbeiter angreifen.

Die Zugstangen F sind aus $^5/_{16}$zölligem Rundeisen hergestellt und die Aufhängepunkte an dem Hebel G haben einen Abstand von 4 Fuß 7 Zoll.

Setzt man den Hebel G in Bewegung, so wird dadurch die Säge hin- und hergeführt; es erübrigt demnach nur noch die Art des Vorschubes derselben beim Schneiden selbst zu besprechen.

Da der Tragbalken B an der unteren Auflagefläche, wie in Fig. 12 deutlich zu sehen, abgerundet ist, so kann das ganze Sägengerüst in verticaler Ebene von und zum abzuschneidenden Pfahl in Schwingung versetzt werden.

An dem oberen Ende der Balken A ist durch starke Eisenstangen m, m die querliegende eiserne Achse m' in der Art befestigt, daß man mit Hülfe eines unter den Tragbalken B einzusteckenden Hebels N, als dessen Auflage man die Querachse m' benutzt, das Gerüst neigen und dergestalt die Säge S successive im Pfahl vordringen lassen kann.

In Wirklichkeit belastet man einfach den Hebel am äußersten Ende mit Gewichten, regulirt aber die Geschwindigkeit des Vorschubes der Säge auf nachstehende Weise.

Wie man aus Fig. 12, 14 und 15 entnehmen kann, lehnt sich gegen die Vorderseite des abzuschneidenden Stammes (d. i. jene Seite, auf welcher der Schnitt beginnt) die untere Querwelle Q an.

Insoweit nun diese von Oben durch Drehen des Handrades verrückt wird, kann die Säge wegen dem auf den Hebel N ausgeübten Druck, im Holze vordringen.

Die Querwelle Q ruht in Lagern, welche längs den am Bügel C befestigten Armen O, O verschiebbar eingelassen sind. Außerdem sitzen an beiden Enden dieser Welle Getriebe, welche mit Zahnstangen im Eingriff stehen, von denen eine in Figur 12 ersichtlich ist.

Auf diese Querwelle Q wird nun von Oben durch Drehen des Handrades X an der stehenden Spindel U von $^5/_8$ Zoll Durchmesser die Bewegung vermittelst zweier Kegelrädchen übertragen, worauf alsdann zufolge der Zahnstangengetriebe die allmähliche Vorrückung der Säge S stattfindet.

Die Annales industrielles, welchen dieser Artikel entnommen ist, berichten von der erfolgreichen Verwendung dieser Sägenmaschine bei der oben genannten Brücke. Die Arbeiten mußten bei stark wechselnden Wasserständen (bei Ebbe und Fluth) vorgenommen werden und erforderte das Abschneiden eines Pfahles im Mittel 3 bis 4 Minuten. Der Zeitaufwand für die Umstellung der Säge war beträchtlich höher, so daß pro Tag circa 40 Piloten abgesägt wurden. Für diese hielt die Bandsäge auch ohne Nachschärfung gerade aus. Vorsichtshalber war jedoch ein Reservesägeband zur Hand.

Im Ganzen waren 6 Mann beschäftigt, nämlich ein Zimmermann, 4 Arbeiter zum Betriebe der Säge und ein Schiffer zum Auffangen der abgeschnittenen Enden. Unter günstigeren Verhältnissen dürften jedoch auch 2 Arbeiter zum Betriebe der Säge genügen. J. Z.

LXXIV.

Hydraulische Zugwinde, Biegapparate und Wagenfedern-Probirmaschine von Gebrüder Tangye in Birmingham.

Nach Engineering, Juni 1870, S. 413.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die bekannte Firma Gebrüder Tangye und Holman in London und Birmingham baut verschiedene, sehr zweckmäßig angeordnete hydraulische Arbeitsmaschinen, von denen die hydraulische Lochmaschine, die hydraulische Winde u. a. bereits vielseitig Anwendung gefunden haben.

In Figur 6 bis 10 sind einige neuere, weniger bekannt gewordene Vorrichtungen gleichen Systemes dargestellt.

Figur 6 stellt eine hydraulische Zugwinde im Schnitt dar. A bezeichnet einen Cylinder beliebiger Länge, je nach der erforderlichen Hubhöhe. In demselben befindet sich der Kolben B, dessen hohle Kolbenstange C durch die Stopfbüchse am oberen Cylinderende geht.

Unten ist an den Cylinder A der Wasserbehälter D festgeschraubt, welcher den Pumpenkörper E einschließt. Der abgebrochen gezeichnete Hebel d setzt den Pumpenkolben in Bewegung.

In Folge dessen gelangt nach geschehener Füllung des Apparates und Abschließen des Absperrventiles H das Wasser aus dem Pumpencylinder aufwärts durch das Röhrchen G, welches durch die Stopfbüchse am Kolben B innerhalb der hohlen Kolbenstange C aufsteigt, und endlich durch die feinen Canäle I, I aus dem Inneren von C in den Cylinderraum A, in welchem der Kolben B nach abwärts gepreßt, die Winde also angezogen wird. Von der Unterseite des Kolbens B geht das Wasser durch die Canäle K, K in den Wasserbehälter D zurück.

Oeffnet man nun das Ventil H, so kehrt Wasser durch die Oeffnungen I, I der Kolbenstange C und durch das Röhrchen G nach dem Pumpencylinder zurück, der Kolben B steigt, d. h. die Winde läßt nach.

Die hydraulische Zugwinde kann vertical oder horizontal in Anwendung gebracht werden und ist mit Rücksicht auf eine rauhe Behandlung solid gebaut.

In Figur 7 und 8 sind zwei Modificationen einer hydraulischen Biegmaschine abgebildet. Erstere ist eine Schienenbiegvor-

richtung, welche sich in Folge der möglichen raschen Handhabung gegenüber den Schraubenpressen vielseitig bei der Great Northern Railway Eingang verschafft hat. Der zweite Biegapparat zum Geraderichten von Wellen und dgl. kann ganz bequem an einer Drehbank zur Wirkung gebracht werden, in welcher man die Welle eingespannt hat.

Die Figuren 9 und 10 zeigen in zwei verschiedenen Ansichten das Wesentliche einer hydraulischen Probirmaschine für Wagenfedern bis zur Länge von 6 Fuß. Die Druckpresse und der Accumulator selbst sind in der Zeichnung nicht dargestellt.

LXXV.

Achsenlager für Eisenbahnwagen von J. Wendell.

Nach dem Journal of the Franklin Institute durch Engineering, Juni 1870, S. 399.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der Amerikaner Wendell construirte das in Figur 18 bis 20 in drei verschiedenen Ansichten dargestellte Achsenlager, welches für Lagerbüchsen jeder Form eingerichtet werden kann. Dasselbe ist hohl gegossen und enthält dadurch Kammern zur Aufnahme des Schmieröles.

Das Oelreservoir steht durch feine in Figur 19, der Ansicht von der Lagerfläche aus, ersichtliche Bohrungen mit runden Vertiefungen in der Lagerfläche in Verbindung, welche mit Asbest, Papierstoff oder einem anderen porösen Material ausgefüllt sind, welches sich mit dem im Oelbehälter befindlichen Schmiermittel vollsaugt und dasselbe gleichmäßig auf den sich drehenden Zapfen überträgt.

Außer diesen Schmierlöchern sind am Scheitel der Lagerschale noch zwei gewöhnliche Schmiervorrichtungen mit Docht angebracht.

Ein Satz solcher Lagerschalen wurde auf der Pennsylvania Central Railway durch 100 Tage verwendet und beobachtet. Die betreffenden Wagen liefen 80 Meilen pro Tag und wurden alle 14 Tage frisch geschmiert. Doch zeigte es sich bei jedem Nachfüllen, daß die frühere Schmiere nicht vollends aufgezehrt war. Der Bahn-Oberinspector berichtet, daß an den Lagern keine Spur von Warmlaufen bemerkbar wurde und daß dieselben nach dieser Probe sich in demselben guten Zustand wie vor dem Gebrauche befanden.

Die genannte Bahn verwendet auch mit gleich gutem Erfolg die oben beschriebenen Achsenlager, welche ebenfalls von T. Brown u. Comp. bei einer der letzten Versammlungen der Civil Engineers in London ausgestellt waren.

LXXVI.

Stehende Streichmaaße.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Nach einem Bericht von Pihet im Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1870, S. 155 sind nachstehend einige Werkzeuge beschrieben, welche vom Mechaniker Ermond Rous in Paris (rue Mouffetard, 70) angefertigt werden und in Fig. 1 bis 7 abgebildet sind.

Fig. 3 bis 5 stellen ein zweckmäßig ausgeführtes einfaches stehendes Streichmaaß dar; die Fußplatte G ist quadratisch, und rechtwinkelig auf dieselbe erhebt sich die dreikantige Stange F, längs welcher der Schieber I mit dem Reißer H versetzt und mit Hülfe der Druckschraube K in der gewünschten Höhe befestigt wird. Der Reißer selbst wird durch eine zweite Druckschraube J (Fig. 4) festgestellt.

In Figur 5 ist im Schnitt die innere Einrichtung des Schiebers I zu erkennen. Die Druckschraube wirkt nicht unmittelbar auf die Stange, sondern auf ein eingeschaltetes Plättchen, gegen welches eine Spiralfeder drückt, um ein Herabfallen des Schiebers bei gelüfteter Druckschraube nicht befürchten zu müssen.

Zum Pointiren, d. i. zum Anzeichnen von Punkten oder Anreißen von horizontalen Linien auf senkrecht stehenden Arbeitsflächen mit Hülfe des stehenden Streichmaaßes ist, sofern der Höhenabstand der Punkte oder Linien über die Ebene der Richtplatte in Maaßstabtheilen vorgeschrieben ist, zur Einstellung des Reißers auf diese Höhe ein aufrechtstehender Maaßstab erforderlich. Derselbe wird neben dem Streichmaaß auf die Richtplatte gestellt.

Ein solcher stehender Maaßstab ist in Figur 1 und 2 gezeichnet.

Auf der Fußplatte B von spitz eiförmigem Grundriß ist senkrecht die dreikantige Stange A befestigt, welche von der Hülse D umfaßt wird.

Mit dieser Hülse bildet der in Winkelgestalt geformte Schiebmaaßstab C ein Stück, welcher auf beiden äußeren Winkelflächen ebenso wie die Stange A mit einer Eintheilung versehen ist.

Wie dieser Maaßstab in der Abbildung dargestellt ist, dient er ohne Weiteres zum Gebrauch, da der Nullpunkt der Theilung mit der Richtplattebene zusammenfällt. Ueberschreitet die anzureißende Punkt- oder Linienhöhe eine gewisse Grenze (hier 25 Centimeter), so wird der Schieber D mit dem Maaßstab C um das Nothwendige gehoben und mittelst der Druckschraube E festgestellt, wobei nur noch zu bemerken ist, daß an der oberen Schieberkante a die Ablesung stattzufinden hat.

Diese Einrichtung ist vorwiegend aus dem Grunde gewählt, um dem Maaßstab keine allzu große unbequeme Länge geben zu müssen.

Die Druckschraube E wirkt hier ebenfalls nicht unmittelbar auf die Stange A, sondern zunächst auf eine eingelegte ausgebauchte, in der Zeichnung punktirt angedeutete Blattfeder. [65]

In Fig. 6 und 7 ist noch ein stehendes Winkelmaaß abgebildet, dessen Einrichtung mit wenig Worten besprochen werden kann.

Die Grundplatte L′ (eine Viertelkreisfläche) ist genau rechtwinkelig abgestoßen und im Scheitel des rechten Winkels erhebt sich genau senkrecht der Stab L, dessen Querschnitt ebenfalls eine Viertelkreisfläche bildet.

Außerdem ist an der seitlich ausgeschnittenen Grundplatte L′ ein Schenkel M mittelst Scharnier befestigt, um das Werkzeug auch als Schrägmaaß anwenden zu können.

Endlich ist oben bei O in einem verschließbaren Ausschnitt der

---

65 Karmarsch lieferte bereits in den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, Jahrg. 1867, S. 207 die Beschreibung einiger neueren Constructionen von Streichmaaßen, welche auf der letzten Pariser Weltausstellung für die Werkzeugsammlung der polytechnischen Schule in Hannover erworben wurden.

Außer den obigen zwei Werkzeugen sind noch zwei Streichmaaße in diesem Aufsatz mitgetheilt, welchem Referent die Beschreibung des in Figur 8 bis 10 dargestellten Streichmaaßes entnimmt.

Dasselbe hat eine viereckige gußeiserne Fußplatte a, und eine vierkantige Stange b mit quadratischem Querschnitt, welche fast gänzlich von Ende zu Ende mit einem Schlitz oder Spalt t,t (Fig. 9) durchbrochen ist.

Auf dieser Stange sind zwei messingene Schieber c und h mittelst ihrer Druckschrauben k und d feststellbar.

Im unteren Schieber c befindet sich der Reißer e,f, welchem der erwähnte Schlitz t,t freie Bewegung auf und nieder gestattet.

Beide Schieber sind mit je einem Ansatz versehen und durch eine Stellschraube l,l (im Detail in Figur 10 dargestellt) verbunden, um in bekannter Art die feine Einstellung des Reißers auf bestimmte Höhe zu ermöglichen, indem man, nach annähernd genügender gemeinschaftlicher Verschiebung der Hülsen h und c, den oberen Schieber h durch die Druckschraube k unbeweglich macht, nun durch entsprechendes Drehen der Schraube l den Reißer genau auf den erforderten Platz führt, und endlich auch die Druckschraube d anzieht.

In Figur 10 bezeichnet u eines der beiden Löcher des Schiebers c, durch welche der Schaft des Reißers e,f gesteckt wird.

Stange eine Schnur und ein Bleigewicht N enthalten, welches längs der verticalen Kante von L herabgelassen, das Werkzeug den Dienst einer Setzwaage verrichten läßt. J. Z.

LXXVII.

Maschine zur Eisbereitung mittelst Ammoniak, von Mort und Nicolle.

Nach dem Mechanics' Magazine, März 1870, S. 189.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Das Princip dieser Eisbereitungsmaschine besteht darin, daß eine concentrirte wässerige Ammoniaklösung durch Verringerung des Druckes abdunsten gelassen und alsdann durch Compression und Abkühlung die Wiederaufnahme des Ammoniakgases von der verdünnten Lösung bewerkstelligt wird. Die bei dieser letzten Operation frei werdende Wärme wird durch einen wechselnden Wasserstrom abgeleitet.

In der Durchschnittsskizze dieses Eisapparates, Fig. 26, bezeichnet A eine doppelt-wirkende Pumpe mit einem Metallkolben, welcher mit einem nach abwärts sich öffnenden, durch eine Spiralfeder geschlossen gehaltenen Ventil versehen ist. Durch den Einlaßschieber B tritt Ammoniakgas sowie schwache — neuerdings zu sättigende — Ammoniaklösung in den Pumpencylinder ein. Die nach Maßgabe des hervorgebrachten Druckes gesättigte Flüssigkeit und das Gas werden durch den Auslaßschieber C nach dem Schlangenrohr D getrieben, worin in Folge der durch einen ununterbrochen wechselnden Wasserstrom hervorgebrachten Abkühlung eine weitere Absorption des Ammoniakgases stattfindet.

Das Schlangenrohr D führt zu einem hinlänglich festen Behälter E, welcher mit einem schlechten Wärmeleiter umhüllt ist. In diesen Behälter wird die concentrirte Flüssigkeit durch die Pumpe A gepreßt und tritt in feinen Strahlen durch eine Brause am Ende des Schlangenrohres aus.

Durch das im Inneren des Kühlbehälters E angebrachte Schlangenrohr F passirt die vom Evaporator H abziehende verdünnte aber kalte Ammoniaklösung, kühlt demnach die Flüssigkeit in E noch weiter ab, und erhöht dadurch den Concentrationsgrad derselben.

Die in dieser Art abgekühlte, concentrirte Ammoniakflüssigkeit wird durch das vom Boden des Behälters E aufsteigende Rohr G dem Eva-

porator H, einem hermetisch geschlossenen, mit schlechten Wärmeleitern umgebenen Kessel, welcher auf dem Ständer P ruht, zugeführt.

Das Leitungsrohr G kann am Ausflußende mit einer Brause versehen seyn; zur Controlle der abgeleiteten Flüssigkeitsmenge muß an demselben ein Zeigerapparat und Regulator angebracht werden.

Der Evaporator H ist im Querschnitt ringförmig und mit Schalen in der Art eingerichtet, daß die Ammoniakflüssigkeit in feinen Strahlen von einer Schale auf die nächst untere überfließt. Da nun der Druck im Evaporator in Folge des ununterbrochenen Ganges der Pumpe A ein sehr geringer ist, so verflüchtigt sich eine große Menge Ammoniak aus der Lösung und die hierbei gebundene Wärme wird dem vom Evaporator eingeschlossenen Refrigerator I entzogen, in welchen man ein oder mehrere Gefäße mit in Eis umzuwandelndem Wasser gestellt hat.

Die am Boden des Evaporators H angesammelte, verdünnte und stark abgekühlte Ammoniaklösung wird durch das Rohr J nach dem Schlangenrohr F im Abkühlbehälter E und von da durch das Rohr L zum Einlaßschieber B der Pumpe A geleitet; letztere steht auch durch das Rohr Q in directer Verbindung mit dem Evaporator, aus welchem das Ammoniakgas unausgesetzt ausgepumpt wird.

Es kann aber auch zwischen die Flantschen K und K' des Ableitungsrohres J ein eigenes Röhrensystem eingeschaltet werden, um mittelst der durchziehenden kalten Ammoniakflüssigkeit Räume, oder zum Frieren zu bringende Substanzen 2c. abzukühlen, wornach erst die Weiterleitung zum Kühlkessel E erfolgt.

Der Antrieb der Eismaschine erfolgt von irgend einem Motor auf die Kurbelwelle M, welche die Pumpenstange direct auf- und abführt. Die Excenter N und N' setzen den Ein- und Auslaßschieber B und C in Bewegung. Mit Hülfe der Manometer R und R' wird der Druck im Evaporator resp. im Kühlkessel E gemessen.

LXXVIII.

Ripley und Wormald's patentirter Gasrohrschlüssel.

Nach dem Mechanics' Magazine, Juni 1870, S. 458.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Dieses Werkzeug hat, wie aus Fig. 17 hervorgeht, eine dem einfachen Schraubenschlüssel ähnliche Gestalt. Von den Backen des Maules ist der eine eben, der andere verzahnt hergestellt.

Durch einfaches Aufsetzen dieses Schlüssels auf zusammen- oder loszuschraubende Röhren, Bolzen u. dgl. lassen sich die gefaßten Theile drehen, wenn man den Schlüssel im gehörigen Sinne bewegt.

Dieses Werkzeug hat gegen die sogen. Gasrohrzange den Vortheil größerer Einfachheit, daher Billigkeit und auch leichterer Handhabung. Man kann den Schlüssel wohl auch als Hammer benutzen, ohne dabei eine Beschädigung befürchten zu müssen.

Zufolge der Convergenz der Backen ist es möglich, ziemlich verschieden weite Rohre mit demselben Schlüssel zu fassen.

Diesen Gasrohrschlüssel liefert die Firma Bury und Comp., Regent-Works, in Sheffield.

LXXIX.

Stehende Oelgas-Retorte; von Dr. B. Hübner in Rehmsdorf bei Zeitz.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die von mir construirte stehende Oelgasretorte hat, wie die Figuren 3 und 4 (in $^1/_{36}$ wirkl. Größe) zeigen, folgende Einrichtung.

a ist die gußeiserne, stehende, nach unten sich verjüngende Retorte, deren Dimensionen den beanspruchten Leistungen entsprechend zu wählen sind, — b sind die Einlaßtrichter für das Oel mit Sperrung; solche Trichter können in beliebiger Anzahl auf dem Deckel der Retorte angebracht werden; man wählt um so mehr, je größer der Durchmesser der Retorte ist und je mehr Gas man innerhalb eines bestimmten Zeitraumes erzeugen will. Das Oel muß aus den Trichtern schon bei p auf die glühenden Wandungen der Retorte treffen; dieselben müssen also möglichst nach der Peripherie des Cylinders zu und, wenn man mehrere wählt, in gleichen Entfernungen von einander angebracht werden. — c^1, c^2 ist der untere Verschluß der Retorte. Nachdem die Schraube c^2 entfernt ist, kann c^1 mittelst eines Hakens von obenher leicht aus der Retorte herausgenommen werden. Dichtung bei c^1 ist entbehrlich, bei c^2 wird mit Lehm gedichtet. — d ist ein schmiedeeisernes Einhängrohr zur Abführung des Gases aus der Retorte. Der Durchmesser richtet sich nach der Gasproduction; im Allgemeinen ist es vortheilhaft, dasselbe möglichst weit zu nehmen. Der innerhalb und außerhalb des Cylinders befindliche Theil des Einhängrohres (außerhalb Gußeisen) ist mit dem

oberen Retortendeckel zusammengeschraubt und wird sammt diesem bei der Reinigung des Apparates durch die Vorrichtung o (Kette mit Gegengewicht) in die Höhe gezogen. Es wird gut seyn, eine zweite Vorrichtung d zum schnellen Auswechseln der durch den Betrieb verunreinigten in Bereitschaft zu halten, damit die Vergasung möglichst lange mit möglichst geringer Unterbrechung fortgesetzt werden kann. Die Reinigung des Einhängrohres wird nämlich öfter nöthig als die der Retorte selbst. Die Dichtung des oberen Retortendeckels wird ebenfalls mit Lehm bewirkt. — e sind Reinigungsvorrichtungen zum Ausstoßen von Ruß ꝛc. aus d und m während des Betriebes. Die schmiedeeisernen Stangen dieser Vorrichtungen können der bequemeren Handhabung halber aus verschiedenen Theilen zusammengeschraubt werden. — f sind gußeiserne Lappen an der Retorte, welche als Träger derselben dienen. Je nach deren Durchmesser und Schwere sind zwei oder mehrere zu wählen. g ist eine zweizöllige Chamotte-Umkleidung der Retorte aus Ruthensteinen (man s. die Skizze Fig. 5) zusammengesetzt (diese Ruthensteine liefert sehr gut die Firma Fr. Kollrepp und Comp. in Meißen in Sachsen). — Muß der Betrieb der Retorte, wie es in kleineren Gasanlagen der Fall ist, öfter unterbrochen werden, so wird man um Brennmaterial beim Anheizen zu sparen, gut thun, nur das untere Drittheil mit den Ruthensteinen zu umkleiden. Bei weniger zu unterbrechendem Betrieb, wo also die Kosten des Anheizens der Retorte keine so große Rolle spielen, empfiehlt es sich, die Retorte bis obenhin in die Steine einzuhüllen. Durch die Hülle wird die Abnutzung der Retorte wesentlich vermindert. — h ist das Chamottefutter des inneren Ofens, i das Gitterwerk von Chamottesteinen, k sind Räumlöcher zur Entfernung von Asche ꝛc., l ist die eiserne Ofenverankerung, m die Verbindung zwischen Retorte und Vorlage, deren Durchmesser sich nach dem zu producirenden Gasquantum richtet, n endlich ist die Vorlage.

Die Vorzüge der stehenden Oel- (Paraffinöl-) Gasretorte vor der liegenden sind folgende. Die stehende Retorte gestattet bei gleich großer innerer Wandfläche wie die liegende, innerhalb eines bestimmten Zeitraumes einen viel stärkeren Oeleinlaß als letztere, weil das Oel sehr gut an verschiedenen Stellen den glühenden Wandungen zugeführt werden kann. In Folge dessen ist die stehende Retorte viel leistungsfähiger als die liegende. Mit einer solchen von den Dimensionen der Zeichnung lassen sich bei Anwendung von 4 Einlaßtrichtern für das Oel, bei guter Feuerung und hinlänglich weiten Abzugsröhren und Vorlagen für das Gas, bequem $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Ctr. Paraffinöl pro Stunde und bei 1000 Kubikfuß Gasausbeute pro Ctr. Oel also bis 750 Kubf. Oelgas pro Stunde,

bei nur dreifacher Leuchtkraft wie Steinkohlengas gleichwerthig mit 2250 Kubkf. Steinkohlengas, produciren.

Gibt man der Retorte größere Dimensionen als die aus der Zeichnung ersichtlichen, namentlich einen größeren Durchmesser, und vermehrt man die Zahl der Einlaßtrichter für das Oel, so läßt sich die Gasproduction beträchtlich steigern.

Der Brennmaterialverbrauch bei der stehenden Retorre ist, abgesehen von dem Anheizen, ihrer Leistungsfähigkeit entsprechend, bedeutend geringer als bei der liegenden; ebenso stellen sich die Arbeitslöhne für ein gleiches Quantum Gas bei jener niedriger als bei dieser.

Die Gasausbeute bei dem Oele ist aus der stehenden Retorte größer als aus der liegenden, weil die Vergasung eine vollständigere ist, theerige und asphaltartige Rückstände sich in der Retorte nicht ansammeln. Die stehende Retorte ist besser heizbar und besser in gleichmäßiger Temperatur zu erhalten als die liegende; in Folge davon ist auch ihre Haltbarkeit viel größer als die der liegenden. Die Haltbarkeit wird noch erhöht, wenn man die Retorte mit Ruthensteinen, wie aus der Zeichnung ersichtlich, umkleidet. Es setzen sich in der stehenden Retorte viel weniger Kohks ab, als in der liegenden, die Graphitbildung wird dadurch außerordentlich verlangsamt, ein Umstand der ebenso günstig für die Haltbarkeit der Retorte wie für dle Erzielung gleichmäßiger und hoher Temperaturen und Gasausbeuten aus den Oelen ist. Die Rückstände aus den Oelen lagern sich bei weitem in der Hauptsache erst in dem Einhängrohre d ab und sind daraus leichter zu entfernen als aus der Retorte selbst.

Die stehende Retorte ist endlich viel leichter von Kohks zu reinigen als die liegende, hauptsächlich deßhalb, weil ihre aufrechte Stellung ein kräftigeres Ausstoßen erlaubt, als dieß bei der liegenden der Fall ist.

LXXX.

Whitwell's Winderhitzungsapparat.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Bei den bisher gebräuchlichen Winderhitzungsapparaten hat man entweder Gußeisen oder feuerfestes Ziegelmaterial zur Transmission der Wärme der verbrannten Hohofengase auf den Gebläsewind benutzt. Alle Systeme der Apparate mit gußeisernen Röhren leiden an der leichten Zer-

störbarkeit des Gußeisens durch längeren Betrieb, auch ist mit 400° C. die Grenze der Winderhitzung bei einer Heizfläche von 3 Quadratmeter pro Kubikmeter Wind in der Minute so ziemlich erreicht. Es haben sich daher die Verbesserungen an diesen Apparaten bei sonst richtigen Constructionsverhältnissen hauptsächlich auf die bequeme Auswechselung zerstörter Theile beschränkt, welche letztere wohl bei den Winderhitzungsapparaten mit hängenden Röhren der Georg-Marienhütte bei Osnabrück bisher am besten erzielt wurde.

Was die Siemens-Cowper'schen Winderhitzungsapparate[66] anlangt, kann man mit denselben zwar eine höhere Winderhitzung erzielen, nach Henry Cochrane auf den Ormesbywerken im Mittel 490° C. bei 532° C. Maximum und 424° Minimum, allein es treten Verstopfungen der Regeneratorkammern durch den Gichtstaub der Hohofengase ein, welche sehr schwer ohne gänzliche Demolirung des Apparates zu beseitigen sind.

Um nun sowohl die Vorzüge des feuerfesten Materiales als Transmissionsmittel für die Wärme, als auch die Vortheile einer leichten Reinigung des Apparates von dem Gichtstaube mit einander zu vereinigen, construirte Whitwell auf den Thornabywerken vor $2\frac{1}{2}$ Jahren einen eigenen Winderhitzungsapparat, welcher in Fig. 16—19 in verschiedenen Schnitten und Ansichten, nach der Revue universelle, 1869, Lfrg. 5 und 6, dargestellt ist. Derselbe besteht in einem cylinderförmigen Raume, welcher aus feuerfesten Ziegeln gemauert und mit einem Blechmantel umkleidet ist. Dieser Raum ist durch eine durchgehende Mauer H, H in zwei Theile getheilt, von denen der eine, in der Zeichnung der obere, durch vier Wände G, G in fünf, der andere durch drei Wände in vier Kammern geschieden ist. Dieselben sind oben durch Gewölbe abgeschlossen und enthalten der Länge nach eine Zunge $G_1, G_1 \ldots$, welche jedesmal die Fortsetzung der Scheidewand der gegenüberliegenden Kammern bildet. Die Zungen reichen von dem Boden der Kammern etwa bis zur Höhe der Gewölbeanfänge. Die Zwischenmauer H ist in den mittleren Abtheilungen unten mit einem Fuchs, in den beiden äußersten Abtheilungen 1 und 14 noch mit mehreren Durchbrechungen versehen, so daß eine Communication nach der Reihenfolge der in die Fig. 18 eingeschriebenen Ziffern, resp. in umgekehrter Ordnung stattfinden kann. Die einzelnen verticalen Kammern sind ungleich weit und zwar nehmen sie von dem Windeintritt C nach dessen Austritt A hin an Größe zu. Vor der Sohle der ersten Kammer treten die Hohofengase bei B durch eine Art Argand'-

66 Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. V S. 141.

schen Brenner mit nur wenig Verbrennungsluft in die Kammer ein, und durchziehen die einzelnen Räume nach der Reihenfolge der eingeschriebenen Zahlen, bis sie endlich an der Sohle der letzten Kammer durch die Umfassungsmauer des Apparates bei D zum Schornstein abströmen.

Der größte Theil der Verbrennungsluft tritt durch an einer Seite der Zungen angebrachte Schlitze ein, welche mit der äußeren Luft communiciren. In Fig. 16 und 18 sind zwei dieser Schlitze angedeutet. Diese Anordnung hat den Vortheil, daß die Hitze nicht an einem Punkte concentrirt ist, sondern sich gleichmäßig auf alle Kammern vertheilt. Der kalte Gebläsewind tritt bei C an der der Gaseinströmungsröhre diametral entgegengesetzten Seite an der Sohle in die schmalste Kammer dicht neben der Gasausströmungsröhre ein, strömt in der entgegengesetzten Richtung, welcher früher die Gase durch den Apparat folgten, und tritt aus der weitesten Kammer bei A dicht neben der Gaseinströmungsröhre in die heiße Windleitung.

Der Apparat wird, wie bei den Siemens'schen Kammern, zuerst von heißen Gasen erhitzt; hierauf werden die Gasventile geschlossen und der Wind in den Apparat zugelassen. Die Zeit, während welcher in den Apparat Wind oder Gas strömen, variirt. In den Consett'schen Werken arbeiten vier dieser Apparate zu einem Hohofen. Die Oefen werden paarweise gewechselt, um Unregelmäßigkeiten der Temperatur auszugleichen.

Zur bequemen Reinigung von dem Gichtstaube sind zwei Reihen Reinigungsventile angebracht. Eine Reihe E, E befindet sich an jedem Gewölbe der Kammern; eine zweite Reihe F, F befindet sich seitwärts an der Sohle jeder Kammer.

In den Consett'schen Werken werden die Apparate jeden dritten Monat gereinigt, ohne daß man in den Apparat steigen muß oder daß derselbe beträchtlich abgekühlt wird. Der erste Versuchsofen in Thornaby war seit fast $2^1/_2$ Jahren im Betriebe, ohne daß die Wände schadhaft geworden wären.

Für die Wände der ersten zwei weitesten Kammern verwendet Whitwell nur Ganister, oder er füttert sie wenigstens mit solchem aus; ebenso leisten Stourbridgeziegeln gute Dienste. Das übrige Mauerwerk ist aus gewöhnlichen feuerfesten Ziegeln hergestellt, welche eine Stärke von $2^1/_2$ Zoll (63 Millimet.) haben und bei 12 Zoll (305 Millimet.) Länge 7 Zoll (180 Millimet.) breit sind.

Die mit diesen Apparaten erzielte Windtemperatur ist 540° C., so daß die Düsen rothglühend werden; unter diese Temperatur läßt man

den Wind nicht sinken. Derselbe wird jedesmal eine Stunde durch die Kammern geleitet.

In den Consett'schen Werken schmilzt man eine Gattirung von 48 Proc. Eisengehalt. Der Kohksverbrauch ist $17^1/_2$ Ctr. auf 20 Ctr. graues Roheisen, bei einer wöchentlichen Production von 80,000 Ctr. Die Windmenge pro Minute ist 3000 Kubikfuß (84 Kubikmeter).

Außer diesen Apparaten in Consett wird jetzt eine zweite größere Reihe mit 46,000 Quadratfuß (4500 Quadratmeter) Heizfläche daselbst aufgestellt zu einem neuen Hohofen, welcher in diesem Jahre angelassen wird. Ebenso sollen dem Vernehmen nach die Hüttenwerke von Schneider und Comp. zu Creuzot zwei dieser Systeme aufstellen, und De Wendel in Hayange das System adoptirt haben. Dk. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1870, Bd. XIV S. 402.)

LXXXI.

Schmiedefeuerform für freistehende Feuer, von J. J. Kerkhoffs in Aachen.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Diese in Fig. 15 im Durchschnitt und in Fig. 16 im Grundriß dargestellte Form besteht aus Gußeisen, und ist bestimmt in die Esse eingemauert zu werden, um den Wind von unten in's Feuer zu führen. Das topfähnliche Gefäß a nimmt durch das Ansatzrohr b den Wind vom Ventilator her auf unter Vermittelung des Rohres g, dessen Stellung verhindert daß Asche durch die Schlitze des Deckels in b gelangt. Der Deckel kann, wenn er durchgebrannt seyn sollte, leicht ausgewechselt werden. Die Asche, welche in die Form hinein fällt, wird unten weggeführt, wenn man den Schieber d öffnet.

Diese Schmiedefeuerform wird in drei Größen hergestellt, von denen die mittlere in der Zeichnung dargestellt ist. Dieselbe kostet brutto 4 Thlr.

Bei Hrn. Wagenfabrikant Jacobi in Linden ist die mittlere Sorte in Gebrauch. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1870 S. 33.)

LXXXII.

Universalschmiedmaschine von Reed und Bowen in Boston (Amerika).

Nach Engineering, April 1870, S. 264.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Mit Hülfe der in Fig. 20 und 21 abgebildeten Maschine lassen sich kleinere Schmiedegegenstände schneiden, lochen, biegen, stauchen und strecken.

Durch den in Fig. 20 ersichtlichen Hebelmechanismus, welcher durch den Hebel I vom Arbeiter in Thätigkeit gesetzt wird, bewerkstelligt man zunächst ein Auf- und Abgehen des Hebels D mit dem Scherblatt F, welches gegen das im Gestell fix angebrachte Blatt F_1 zur Wirkung gelangt.

Der Hebel D dreht weiterhin die um den Zapfen C drehbare Scheibe B, welche mit verschiedenen Ansätzen versehen ist, um auf die weiteren Theile der Maschine einzuwirken. S bezeichnet den durch diese Scheibe B auf- und niedergeführten Oberstempel des Durchschnittes.

Die obere Nase P an der Scheibe B bewegt ferner das Gleitstück N, welches dem festen Backen L genähert oder von demselben entfernt werden kann, und auf diese Weise ein zwischen den verzahnten Leisten M, O und den Excentern Q festgehaltenes Schmiedestück staucht oder streckt.

Eine schwache Biegung kann zwischen dem vorstehenden Zapfen X am Hebel D und der Austiefung W im Gestell stattfinden.

LXXXIII.

Ueber Gußeisen, Stabeisen und Stahl zum Maschinenbau.

Man verwendet das Eisen zum Maschinenbau in seinen drei gewöhnlichen Formen, dem Gußeisen, Stabeisen und Stahl.

1. Gußeisen.

Die Maschinenfabrication benutzt davon nur wenige Sorten und zwar nur diejenigen welche auf dem Bruche mehr oder weniger grobkrystallinisch und dann zum Vergießen besonders tauglich sind. Aus-

nahmsweise kommt weißes Eisen, und dann nur mit grauem vermischt, zur Anwendung, z. B. zu Hartwalzen.

Von einem guten Gußeisen verlangt man neben möglichst großer Festigkeit nach dem Erkalten auch eine gewisse Zähigkeit, hinreichende Dünnflüssigkeit beim Gießen, nicht zu starkes Schwinden oder wenigstens gleichmäßiges Zusammenziehen dabei, Homogenität. also keine Hohlräume und schwammige oder poröse Stellen darin, und leichte Bearbeitbarkeit nach dem Gießen. Wenn sich auch einige dieser Eigenschaften nach dem Bruch- und Oberflächenansehen im flüssigen Zustande mit ziemlicher Sicherheit erkennen lassen, so beruhen doch wieder andere auf noch nicht näher gekannten Ursachen und zeigen sich erst durch den Erfolg.

Nach dem Bruchansehen oder Korn unterscheidet man:

Roheisen Nr. 1 mit sehr grobkörnigem Bruche bei dunkler Farbe, bei großer Hitze erblasen, beim Umschmelzen sehr flüssig, ohne große Festigkeit und sehr heiß zu vergießen, weil es fast ohne allen Uebergang in einen teigartigen Zustand erstarrt, stark schwindend und in größeren Massen gegossen, leicht Hohlräume bildend. Diese für die Gießerei gebräuchlichste Roheisensorte ist auch die theuerste, weil ihre Herstellung viel Brennmaterial bedarf und bei den verhältnißmäßig geringeren Sätzen die Production sich vermindert. Man gießt aus diesem Eisen, vielleicht nur mit Zusatz von wenig gutem Bruch, Gegenstände welche sehr dünn und weich seyn müssen und ein sehr dünnflüssiges, die Form gut ausfüllendes Material erfordern, aber nicht fest zu seyn brauchen. Wird größere Festigkeit und Dichtigkeit verlangt, so nimmt man von Nr. 1 weniger, dagegen mehr guten Bruch oder mehr von Nummer 2. Diese Marke zeigt gewöhnlich ein ungleichmäßiges, an verschiedenen Stellen feineres oder gröberes Korn, genügt für die meisten Gießereizwecke und kann für gröbere Maschinentheile ungattirt gebraucht werden. Nummer 3 ist bei sehr feinem Korn leicht schmelzbar, aber strengflüssig, erstarrt nach dem Durchlaufen einer teigigen Zwischenstufe langsam, schwindet wenig und gibt einen dichten und festen, aber härteren Guß.

Da das Eisen beim Erstarren in der Form desto poröser, grobkörniger und mürber wird, in je größeren Massen es angehäuft ist, so wählt man Eisen von um so feinerem Korn, je massenhafter der Guß ausfallen und je größere Ansprüche man an Festigkeit und Dichtigkeit machen muß.

Was das Oberflächenansehen oder den Spiegel des Eisens betrifft, so zeigt geschmolzenes Roheisen im Zustande der größten Ruhe einen um so vollkommeneren Spiegel, je hitziger es ist; sehr mattes Eisen überzieht sich mit einer Oxydhaut. Nicht in Ruhe, z. B. in Gießpfannen

befindliches Eisen zeigt, wenn es nicht zu matt, Figuren, welche in Folge der inneren, einer Art complicirten Wellenbewegung auf seinen Zustand schließen lassen. Sehr hitziges Eisen von grobem Korne zeigt eine spiegelnde Oberfläche mit fortwährendem Flammen und Zucken, wahrscheinlich in Folge lebhaften Verbrennens gewisser, auf die Oberfläche getriebener Substanzen. Beim Abkühlen zeigt das Eisen an einzelnen Stellen, namentlich in der Mitte, ruhigere Flächen, auf welchen sich fortwährend wechselnde Sternchen in großer Zahl zeigen, scheinbar in Folge von Durchkreuzungen sehr kleiner Wellen, welche sich nach den verschiedensten Richtungen hin bewegen und deren Gipfel dadurch bemerklich werden, daß auf ihnen die dünne, das Eisen bedeckende Haut durchbrochen und das reine spiegelnde Eisen bloßgelegt ist. Je hitziger das Eisen, um so kleiner sind die Wellen, also auch die Sternchen und desto rascher wechseln sie. Bei der Abkühlung des Eisens werden sie träger und verschwinden endlich unter der matten Oberfläche ganz. Bei Nummer 1 zeigt sich dieser Uebergang rasch, indem die kurz vorher noch lebhaft bewegte Oberfläche plötzlich matt unbeweglich wird. Nummer 2 und noch mehr Nr. 3 verlieren ihre Bewegung erst allmählich und langsamer, bis sie erst spät gänzlich aufhört.

Als hauptsächlichste Fehler im Gusse sind Spannungen und Undichtheiten anzuführen.

Die Undichtheiten zeigen sich:

a) als schwammige Stellen, in Folge der Qualität des Roheisens, wenn dasselbe unrein oder für den betreffenden Gegenstand unrichtig gattirt ist;

b) als leere Blasenräume mit glatten Wandungen, zuweilen gefüllt mit harten Kügelchen. Durchdringen dieselben den ganzen Guß oder einen großen Theil desselben, so pflegt die Ursache ebenfalls mangelhafte Roheisenqualität zu seyn, namentlich eine Verunreinigung des Eisens, besonders durch Schwefel. Die meist glasharten Kügelchen ruiniren den Drehstahl stark. Zur möglichsten Verminderung solcher Blasenräume bringt man mehrere Steigröhren an richtigen Punkten der Form an;

c) als leere Räume mit tannenbaumförmigen Eisenkrystallen, ein Zeichen daß dem Schwinden des Eisens durch die Möglichkeit erneuter Eisenzufuhr nicht gehörig Rechnung getragen worden, daß nicht genug Trichter oder diese nicht am rechten Orte waren, oder daß sie nicht lange genug offen erhalten worden durch fortgesetztes Pumpen uud Zugießen von immer möglichst hitzigem Eisen;

d) als mit Formmaterial (Sand, Lehm) oder Schlacke angefüllte hohle Räume, eine Folge davon daß man den Krampfstock nicht gehörig

geleitet hat oder der Lauf fehlerhaft angelegt worden, oder daß bei an Erdmetallen reichem Eisen noch eine Schlackenbildung in der Form vor sich ging. In letzterem Falle zeigen sich die Hohlräume nur in kleinen Dimensionen, aber massenhaft.

Durch viele und richtig angelegte Steigetrichter und Windpfeifen lassen sich diese Uebelstände sehr mildern. Sämmtliche Steigetrichter müssen bis zur vollendeten Füllung der Form durch Lehmkugeln geschlossen gehalten werden, damit die im Formmaterial sich bildenden Gase sich nicht durch die Form und die Trichter entfernen, sondern durch die Windpfeifen. Fehlt es an letzteren oder durchbricht das Eisen die Form und bahnt sich einen Weg in Theile des Formmateriales, so geräth die Eisenmasse in's Kochen, das Eisen kann in mehr oder weniger dicken Massen herausgeschleudert werden und außer dem Mißlingen des Gusses für Menschen und Gebäude Gefahr bringen.

Spannungen, durch das Schwinden im Gusse entstehend, zerstören das Gußstück entweder schon in der Form oder bei der nachherigen Bearbeitung, oder selbst erst beim späteren Gebrauche auf Veranlassung von oft ganz unscheinbaren Einwirkungen. Man kann der Spannungen noch nicht vollständig Herr werden, da man noch nicht genau zu bestimmen vermag, welche Dimensionen einem Modelle zu geben, wie dasselbe abzuformen und wie der Guß zu behandeln, damit sie nicht entstehen.

Auf die Spannungen sind von Einfluß:

a) das Formmaterial, insofern dasselbe dem Schwinden einen zu großen Widerstand entgegengesetzt, was sich durch gewisse Kunstgriffe vermindern läßt, z. B. durch Entfernung einzelner Formtheile nach dem Gusse;

b) die mehr oder weniger rasche Abkühlung der einzelnen Theile, welche nicht allein von der Größe und Form des Querschnittes, sondern auch von der Lage und Massenhaftigkeit anderer benachbarter Theile abhängt, welche entweder Wärme abgeben oder empfangen, ferner der Art der Vertheilung des flüssigen Eisens in der Form, ob es an einzelnen Stellen hitzig oder schon matt anlangt, ferner von der Lage der Steigetrichter, der Art und Dauer des Pumpens u. A.;

c) die Qualität des Eisens, indem die grobkörnigen, weichen und mürben Sorten, welche sich der Marke Nr. 1 nähern, weniger leicht springen, als die Nr. 3 nahe kommenden harten, spröden und festen.

Die Spannungen treten weniger auf bei wenig gegliederten, nach möglichst viel Richtungen symmetrischen und in den verschiedenen Theilen der Form und Größe des Querschnittes nach möglichst gleichmäßigen

Gegenständen, als bei solchen welche bei variablem Querschnitt viel gegliedert und unsymmetrisch sind, und dann entweder springen oder sich doch krumm ziehen, wie namentlich die unsymmetrischen. Unter den verschiedenen Mitteln zur Vermeidung der Spannungen sind anzuführen: die künstliche Abkühlung einzelner Theile durch Entblößen vom Formmaterial oder mit Wasser, sorgfältige Abkühlung des Ganzen, überhaupt durch längeres Belassen in der Form ꝛc.

Trotz aller Vorsicht können bei Herstellung eines Gusses möglicherweise sich Fehler derart verbergen, daß dieselben bei der Verwendung nicht in Rechnung gezogen werden können und keine Garantie für Sicherheit sich erzielen läßt. Wegen Mangels an anderen besseren Materialien, die sich namentlich nicht so leicht in bestimmte Formen bringen lassen, ist der Maschinenbauer trotzdem auf die häufige Anwendung von Gußeisen hingewiesen, z. B. für Cylinder, Ventil- und Schieberkästen, Zahnräder, Lagerböcke, Riemenscheiben ꝛc. Dagegen macht man auf größeren und gewissenhaften Werken bereits Gegenstände welche sich, wenn auch mit größeren Kosten, ebenso zweckentsprechend in Bezug auf Form herstellen lassen, aus Schmiedeeisen und Stahl, z. B. Achsen, Balanciers, Flügelstangen und Krummzapfen. Selbst bei fehlerlosem Guß hat das Gußeisen bei seiner geringeren Festigkeit gegen Stahl und Stabeisen den Nachtheil daß die Gegenstände daraus massiger seyn müssen, weßhalb man dasselbe, wo die Massenhaftigkeit nicht erwünscht (Schwungräder erfordern eine solche), namentlich an bewegten Theilen einer Maschine durch Schmiedeeisen oder Stahl ersetzen sollte.

2. Schmiedeeisen.

Das Bruchansehen gibt ziemlich sichere Kenntniß von der Beschaffenheit desselben, namentlich ob, was für den Maschinenbauer besonders wichtig, das Eisen sehnig oder körnig ist.

Gutes sehniges Eisen hat auf dem Bruche bei hellgrauer Farbe matten Glanz, nur die parallel nebeneinander liegenden Längsfasern zeigen matten Silberglanz. Gutes Feinkorn zeigt bei feinem Korn (je feiner, um so besser) matten Silberglanz und gemischtes Eisen mit Korn und Sehne zugleich, bald das eine, bald das andere vorwiegend, ist gut, wenn Sehne und Korn sich wie eben angegeben verhalten. Sehniges Eisen ist im Allgemeinen weicher, zäher und dehnbarer in der Walzrichtung, als körniges, letzteres aber fester, härter und dehnbarer normal zur Walzrichtung, was seine Verwendung zu stark gestauchten Gegenständen, z. B. Nieten, besonders empfiehlt.

Bei verändertem Bruchansehen, als dem obigen, wird das Eisen

schlechter und zwar rothbrüchig, wenn der sehnige Bruch namentlich auf der Längsfaser dunklere Farbe zeigt, kaltbrüchig bei grobem, schuppigem oder blätterigem Korn mit heller Farbe und starkem Glanz.

Das meist nur durch Puddeln hergestellte Schmiedeeisen kann, da die Luppe aus vielen kleinen Theilchen zusammengeschweißt wird, niemals vollständig homogen seyn, sondern hat viele Schweißnähte, bald besser bald schlechter geschlossen. Selten wird die unter Hammer oder Quetsche nur vorgeschmiedete Luppe direct durch Verschmieden auf einen Maschinentheil verarbeitet; geschieht dieses, so hat das Schmiedestück, was ein Vorzug ist, keine meßbare Schweißnaht und sein Gefüge ist nach allen Richtungen hin nahezu dasselbe, was bei Anfertigung complicirter Schmiedestücke von großem Werthe seyn kann und größere Sicherheit gewährt. Meist werden die Luppen zu flachen Stäben von 80—130 Millimet. Breite und 20—26 Millimet. Dicke ausgewalzt, auf eine bestimmte Länge zerbrochen, packetirt und nach dem Ausschweißen unter Hammer oder Walzwerk oder unter beiden in die gewünschte Form von Blech oder Stabeisen gebracht, von welchem letzteren man wieder verschiedene Sorten unterscheidet (Quadrat-, Flach-, Winkel-, U-, T-, doppelt T-Eisen).

a) Blech stellt man auf Walzwerken meist aus sehnigem, zuweilen aber auch aus feinkörnigem Eisen gewöhnlich in einer Breite bis zu 1,6—2,2 Meter, und wenn die Bleche von größerer Dicke sind, bis zu einem Gewichte von circa 600 Kilogr. her. Diese Dimensionen kann man auf jedem Walzwerk ohne Mühe erzielen, sie können jedoch, wie die letzte Pariser Ausstellung zeigte, auch wesentlich überschritten werden. So hatten z. B. die Engländer Platten von 2,44 Met. Länge, 1,83 Met. Breite und 340 Millimet. Dicke im Gewichte von 11600 Kilogr. Gewicht ausgestellt.

Um möglichst gute Bleche herzustellen, müssen beim Packetiren gewisse Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden. Man bildet für die Packete aus parallel neben einander gelegten Luppenstäben Schichten und aus diesen der Art Lagen übereinander, daß die Längsrichtung der Stäbe in zwei benachbarten Lagen immer um 90° verschieden ist, so daß die Stäbe in dem gebildeten Wirbel in einer Art Verband sich befinden, welcher bequem zum Ausschmieden ist und die Festigkeit des Bleches nach der Länge und Breite möglichst gleich groß macht. Man darf beim Packetiren niemals zwei Stäbe der Länge nach vor einander stoßen lassen, es müssen deßhalb die Luppenstücke alle so lang seyn wie das Packet. Ein Stauchen der Stäbe im Packet ist unter allen Umständen zu vermeiden, weil dadurch die Schweißfugen geöffnet werden. Man macht die Packete unten und oben etwas länger und breiter als in der Mitte, da sich unter schweren

Hämmern das Stück in der Mitte immer mehr reckt als auf den Oberflächen, wahrscheinlich in Folge einer Reibung dieser Oberflächen an den Bahnen von Hammer und Amboß, welche man deßhalb zweckmäßig convex macht.

Die mit Draht umwickelten und der Schweißhitze ausgesetzten Packete erhalten möglichst eine Ausdehnung nach einer Richtung, welche gleich der Breite des zu walzenden Bleches ist, weil sich das Eisen beim Walzen in der Breite nur wenig streckt. Das vorgeschmiedete Stück erhält jedenfalls von Neuem Hitze und wird dann in einer Hitze ausgewalzt. Hat das Packet beim Ausschmieden die zur Herstellung der Plattenbreite erforderliche Länge noch nicht erreicht, so vergrößert man diese dadurch, daß man das Packet erst der Länge nach durch die Walzen gehen läßt, dann die Walzrichtung um 90° ändert und diese bis zur Vollendung beibehält. Nur bei solchen kreisrunden Blechen, welche aus einem annähernd schon rund vorgeschmiedeten Packete hergestellt sind (Böden zu Dampfkesseln) wendet man mit Vortheil eine continuirliche Aenderung in der Walzrichtung an.

Gutes Blech zeigt bei entsprechender Festigkeit eine glatte Oberfläche ohne Schiefer und unganze Stellen, und ist weder roth-, noch kaltbrüchig. Man prüft die Bleche gewöhnlich nicht besonders, sondern macht auf deren Qualität, wenn sie von einem bestimmten Walzwerke stammen, aus längerer Erfahrung Schlüsse. An das deutsche Eisenblech sind höhere Anforderungen zu stellen, als die englische Admiralität an die von ihr bezogenen Bleche stellt. (Man s. polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXVI S. 153.)

b) Stabeisen. Bei Herstellung der Packete legt man sämmtliche Stäbe parallel zu einander und gibt ihnen zur Herstellung des Verbandes und um die Festigkeit in der Breiterichtung zu erhöhen, verschiedene Breite. Alte Abfälle (Schrot) packetirt man entweder direct, indem man die dadurch entstehenden Hohlräume durch andere dünnere Stäbe auszufüllen sucht oder sie erst annähernd rechteckig im Querschnitt durch Auswalzen darstellt.

Die Art der Packetirung und der weiteren Verarbeitung der Packete kann eine sehr mannichfache seyn. Die Schweißung geschieht zuweilen und am besten erst unter dem Hammer und dann zwischen Walzen. Manche Eisensorten werden in einer, andere in zwei Hitzen fertig gewalzt. Breiteres Flacheisen wird jetzt gewöhnlich unter Universalwalzwerken dargestellt, welche den großen Vortheil haben, aller Vorkaliber zu entbehren und Flacheisen von verschiedenen Dimensionen innerhalb bestimmter Grenzen zu liefern.

3. Stahl.

Früher hauptsächlich nur zu Werkzeugen für die Bearbeitung der eigentlichen Maschinentheile angewandt, werden letztere jetzt häufig selbst daraus hergestellt. Der Maschinenbauer unterscheidet hauptsächlich Guß- und Schweißstahl. Mit letzterer Bezeichnung belegt man den Stahl, welcher leicht schweißt, namentlich mit Schmiedeeisen zusammen, welcher als Stahl nie flüssig war und ausschließlich zum Verstahlen schmiedeeiserner Gegenstände angewendet wird. Derselbe wird zu anderen Zwecken nicht benutzt, weil er theurer als Gußstahl und derselben oder besserer Qualität ist, hinter welchem er auch stets wegen mangelnder Homogenität zurücksteht.

Während man früher unter Gußstahl nur den theuren und sehr feinen guten Tiegelgußstahl aus bestem cementirten Holzkohleneisen begriff, bezeichnet man damit jetzt Vielerlei von der verschiedensten Qualität und von dem englischen Gußstahl sehr Abweichendes.

Guter Massengußstahl, wie er zur Zeit in den Maschinenfabriken immer mehr zur Anwendung kommt statt Schmiede- und Gußeißens, ist gewöhnlich härter, spröder und kurzbrüchiger als Schmiedeeisen, härter als weiches Gußeisen und zäher und dichter als dieses bei einer weit größeren Festigkeit als Schmiede- und namentlich Gußeisen. Der Bruch zeigt ein gleichmäßiges, dichtes und feinkörniges Gefüge von mattem Silberglanz, und zwar nimmt die Qualität mit feiner werdendem Korne zu.

Die Härte ist in den meisten Fällen der Festigkeit und auch der Sprödigkeit proportional und variirt je nach dem Zwecke seiner Verwendung, z. B. wählt man zu Werkzeugstahl und zu Kolbenstangen einen harten, zu auf Bruch belasteten Achsen einen weichen Stahl.

Der Gußstahl übertrifft das Gußeisen in jeder Beziehung, vermag aber demselben wegen seines viel höheren Preises noch nicht überall Concurrenz zu machen. Die Bochumer Gußstahlfabrik lieferte zuerst Façonguß aus Gußstahl, Glocken, complete kleinere Dampfcylinder und verwandte Gegenstände. Die Erfahrung muß aber noch erweisen, ob dieselben, da sie nicht durch Schmieden verdichtet werden können, neben jedenfalls sehr viel größerer Festigkeit als Gußeisen, aber auch eine genügende Dichtigkeit besitzen.

Mehr als Façonguß kommt fertig geschmiedeter oder gewalzter Gußstahl in den Handel zum Ersatz von Schmiedeeisen, welcher der Natur seiner Erzeugung zufolge weit weniger homogen ist als der flüssig gewesene Gußstahl, dem man dann noch durch Schmieden die erforderliche Dichtigkeit geben kann. Aus diesem Grunde ist der Gußstahl das

eigentliche Material für Kolbenstangen, Ventil-, Schieberstangen und ähnliche Maschinentheile geworden.

Wegen bedeutend größerer absoluter Festigkeit als Gußeisen, läßt sich der Gußstahl mit Vortheil da verwenden, wo es leichter Constructionen bedarf, oder wo die Stabeisenconstruction, wenn sie Sicherheit gewähren soll, zu plump ausfallen müßte.

Ueber die Anwendbarkeit des Gußstahles und seinen Werth als Maschinenbaumaterial sind die Ansichten noch nicht hinreichend übereinstimmend. Es ist jedoch Thatsache, daß Gußstahlachsen in denselben Dimensionen wie schmiedeeiserne angefertigt, welche an demselben Orte Jahre lang gute Dienste geleistet hatten, oft in sehr kurzer Zeit brechen; ferner daß Gußstahl aus selbst renommirten Fabriken oft sehr rissig ist, wodurch, selbst wenn die Risse nicht tief sind, seine relative Festigkeit sehr vermindert werden muß; ferner daß Gußstahl, selbst der weichere gut drehbare, gewöhnlich so spröde ist, daß er beim kalten Geraderichten leicht bricht; ferner daß man von der Anwendung schwerer Gußstahlachsen, namentlich zu Dampfschiffen, theilweise wieder zurückgekommen ist.

Diesen Thatsachen gegenüber schreiben concurrirende Gußstahlfabriken die Schuld gewöhnlich der schlechten Qualität des Gußstahles zu, indem sie ihrem Product die Eigenschaften der größten Zähigkeit und Dehnbarkeit dem Schmiedeeisen gegenüber vindiciren. Wenngleich die Möglichkeit vorliegt, einen solchen Gußstahl, namentlich durch Bessemern herzustellen, welcher alle chemischen Eigenschaften des Schmiedeeisens und seine Tugenden mit der Homogenität des Gußstahles vereinigt, so können doch vorläufig den Erfahrungen gegenüber einzelne Experimente und ausgestellte Proben von noch so zähem Material um so weniger in's Gewicht fallen, als die Einwirkungen denen ein Material bei einem Experiment unterworfen wird, nur in seltenen Fällen mit den Resultaten der großen Praxis übereinstimmen. Bei einem Versuche mag der Stahl bei einzelnen kräftigen Schlägen gut aushalten, während die Wirkung vieler kleiner Stöße bei der Anwendung schädlich influirt.

Ein großer Uebelstand ist die Geheimnißkrämerei bei der Gußstahlfabrication, welche dem Consumenten jede Controlle über die Qualität des von ihm bezogenen Materiales unmöglich macht.

Auf Grund zur Zeit vorliegender Erfahrungen läßt sich die Anwendung des Gußstahles unbedingt empfehlen für Kolbenstangen und diesen verwandte Maschinentheile; ferner ist seine Benutzung für Maschinentheile unbedenklich, welche nur auf absolute und rückwirkende Festigkeit beansprucht werden. Wo dagegen die relative Festigkeit mehr

in Rücksicht kommt, erscheint die Anwendung des Gußstahles immer gewagt, namentlich dann, wenn die Maschinentheile Stößen ausgesetzt sind. Stets aber empfiehlt es sich, den Gußstahl nicht höher, als gutes sehniges Schmiedeeisen zu beanspruchen, also gleich starke Dimensionen wie bei diesem zu nehmen. (Im Auszuge aus: v. Reiche's Maschinenfabrication, Bd. I, Leipzig 1869; durch die berg- und hüttenmännische Zeitung, 1870, Nr. 28 und 30.)

LXXXIV.

Ueber die Bestimmung des Mangans im Spiegeleisen und im Eisenmangan; von Thomas Rowan.

Aus Engineering, Juni 1870, S. 455.

Das im Nachstehenden beschriebene Verfahren zur Bestimmung des Mangans ist, wie ich wohl kaum zu bemerken brauche, nicht neu; da ich aber vielfach Anlaß gehabt habe, den Mangangehalt von Spiegeleisen und von Eisenmangan (zur Fabrication von Bessemerstahl)[67] zu bestimmen, so kann ich dasselbe in Bezug auf seine Genauigkeit sowohl, als auf seine Leichtausführbarkeit vor allen anderen Methoden zur quantitativen Bestimmung des Mangans als ausgezeichnet empfehlen.

Man digerirt eine geeignete Menge der Probe, z. B. 20 Gran in möglichst fein zertheiltem Zustande in einem langhalsigen Kolben mit ungefähr $1^1/_2$ Unzen Chlorwasserstoffsäure bis vollständige Lösung eingetreten ist. Dann oxydirt man die Lösung durch allmählichen Zusatz von chlorsaurem Kali, worauf man so lange kocht, bis sich keine Spur von Chlor mehr entwickelt.

Der Flüssigkeit wird nun allmählich und jedesmal in geringer Menge eine Lösung von kohlensaurem Natron hinzugefügt, indem man nach jedem Zusatz des Alkalis den Kolben gut schüttelt. Wenn man sich dem Sättigungspunkte nähert, verursacht jeder Zusatz des Natronsalzes die Ausscheidung einer geringen Menge von kohlensaurem Eisen- und Manganoxydul, welche beim Schütteln des Kolbens wieder verschwindet. Sobald

---

67 Man s. Prieger's Verfahren zur Fabrication des Eisenmangans im polytechn. Journal, 1865, Bd. CLXXVII S. 303; ferner Darmstadt's Analyse eines in England producirten „Ferromanganese" zum Ersatze des deutschen Spiegeleisens, in Bd. CXCVI S. 582.

man diese Erscheinung beobachtet, muß man bei dem Zusatze der Natronlösung mit größter Vorsicht verfahren; nach einiger Uebung kann man aber an der tiefblutrothen Farbe welche die Lösung nun angenommen hat, mit hinlänglicher Sicherheit erkennen, daß der gewünschte Sättigungs- oder Neutralisationspunkt erreicht ist. Man kann jedoch auch in der Weise verfahren, daß man einen möglichst geringen Ueberschuß von kohlensaurem Natron zufügt und den dadurch erzeugten bleibenden Niederschlag durch tropfenweisen Zusatz von Chlorwasserstoffsäure vorsichtig wieder auflöst.

Vor der Behandlung mit kohlensaurem Natron dampft man die Lösung auf das zulässig kleinste Volum ein, weil die Gegenwart von viel freier Säure den Verbrauch einer unnöthigen Menge Alkalisalz verursacht und wegen der unter Aufbrausen entweichenden Kohlensäure oft Verlust durch aus dem Kolben mitgerissene Antheile der Lösung veranlaßt.

Nachdem hierauf die Lösung mit 6 bis 8 Unzen destillirtem Wasser verdünnt worden, schlägt man das Eisen durch Zusatz einer concentrirten Lösung von essigsaurem Natron als basisch-essigsaures Eisenoxyd nieder. War die Lösung vorher richtig neutralisirt worden, so bildet sich dieser Niederschlag sofort; war aber dieser Punkt nicht erreicht gewesen, so scheidet sich das Eisen erst nach dem Kochen aus, und auch dann nicht vollständig, und der Niederschlag ist so gelatinös, daß er das Filtriren sehr erschwert.

Nach dem Zusatze des essigsauren Natrons wird der Inhalt des Kolbens rasch bis zum Sieden erhitzt und ungefähr zwanzig Minuten lang im Kochen erhalten, worauf man den Kolben einige Minuten ruhig stehen läßt, damit sich der Niederschlag absetzt, wornach die Lösung vorsichtig decantirt und auf ein Filter gebracht wird. Hierauf wird wiederum destillirtes Wasser in den Kolben gegeben, unter Zusatz einiger Tropfen von essigsaurem Natron nochmals fünf bis sechs Minuten gekocht, und dann decantirt. Dieß wird zum drittenmale wiederholt, worauf man den Niederschlag auf das Filter bringt und mit kochendem Wasser auswäscht. Das Filtrat wird nebst dem Auswaschwasser in ein Becherglas gebracht und auf etwa 36° C. erwärmt; dann leitet man einen Strom Chlorgas so lange hindurch, bis die Flüssigkeit schwach nach Chlor riecht. Man kann sich von der erfolgten Sättigung derselben mit dem Gase dadurch überzeugen, daß man den Gasstrom von Zeit zu Zeit unterbricht, das an der Oberfläche der im Becherglase befindlichen Flüssigkeit etwa vorhandene Chlor wegbläst und dieselbe dann auf ihren Geruch prüft; läßt sich auf diese Weise Chlor wahrnehmen, so hört man mit dem Zuleiten des Gases auf. Das Becherglas wird nun sorgfältig bedeckt und

etwa sechs Stunden lang an einen mäßig warmen Ort gestellt. Das ausgefällte Manganhyperoxyd wird abfiltrirt und das Filtrat nochmals mit Chlorgas behandelt, um sich zu überzeugen, daß alles Mangan niedergeschlagen ist. Wenn sich das ausgeschiedene Manganhyperoxyd im Becherglase zu Boden gesetzt hat und die über ihm stehende Flüssigkeit purpurroth gefärbt erscheint, so zeigt dieß an, daß das Chlor in Ueberschuß angewendet wurde und sich Uebermangansäure gebildet hat. Diesem Uebelstande läßt sich leicht abhelfen, da die Uebermangansäure durch organische Substanzen sofort zu Hyperoxyd reducirt wird; man setzt daher einige Tropfen Alkohol hinzu und filtrirt das dadurch ausgeschiedene Hyperoxyd ab.

Der Niederschlag wird auf dem Filter mittelst heißer verdünnter Chlorwasserstoffsäure aufgelöst; die Lösung wird mit kohlensaurem Natron versetzt, wodurch kohlensaures Manganoxydul gefällt wird. Da letzteres in Kohlensäure etwas löslich ist, so erhitzt man zur Vertreibung derselben zum Sieden, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit kochendem Wasser gut aus, trocknet und glüht ihn, um ihn dann als rothes Oxyd (MnO, Mn^2O^3 oder Mn^3O^4) zu wägen.

Das Manganhyperoxyd besitzt eine so starke Neigung Alkali aufzunehmen, daß es sich durch Glühen nicht direct zu rothem Oxyd umwandeln läßt. Als ich dieß versuchte, ohne vorher das Hyperoxyd wieder in Lösung zu bringen und dann als Carbonat zu fällen, fand ich, daß 1 Thl. des geglühten Niederschlages 0,0842 Th. Alkali enthält, welches demnach von der erhaltenen Gewichtsmenge abgezogen werden muß, bevor man den Gehalt an metallischem Mangan berechnet. Bei einer genauen Analyse ist es jedoch vorzuziehen, in der angegebenen Weise zu verfahren, d. h. das zuerst erhaltene Manganhyperoxyd vor dem Glühen und Wägen wieder aufzulösen und es dann als Kohlensäuresalz niederzuschlagen. Der Gehalt an metallischem Mangan läßt sich aus dem Gewichte des geglühten rothen Oxydes leicht berechnen; 100 Thle. des letzteren enthalten 72,05 Thle. Mangan.

LXXXV.

Ueber zwei eigenthümliche Producte der Nickelfabrication; von Joseph Wharton.

Aus dem American Journal of Science durch Chemical News, vol. XXI p. 280, Juni 1870.

I.

Als ich vor sieben Jahren meine Thätigkeit auf der Gap-Nickelgrube und -Hütte (Pennsylvanien) begann, fand ich unter den von meinen Vorgängern zurückgelassenen Stücken einen Nickelstein, in welchem an verschiedenen Stellen Blättchen von einer offenbar metallischen, zähen, biegsamen und elastischen Substanz eingesprengt lagen, die ungefähr die Dicke von feinem Schreibpapier, eine Breite von $^1/_{16}$ bis $^1/_8$ Zoll und etwa die doppelte Länge besaßen. Eine eingehende chemische Untersuchung dieser Substanz wurde damals nicht ausgeführt, sondern nur eine oberflächliche qualitative Prüfung, durch welche die Gegenwart von Nickel, Eisen und Kupfer festgestellt wurde.

Später bemerkte ich bei verschiedenen Gelegenheiten, daß der Nickelstein zu ähnlichen Bildungen geneigt ist und beauftragte die Arbeiter, sobald diese Erscheinung wieder eintreten sollte, nach dem Kaltlegen des diesen eigenthümlichen Nickelstein producirenden Ofens die auf der Sohle desselben stets zurückbleibende feste Masse (Sau) genau zu untersuchen. [68]

Diese feste Masse besteht zum Theil aus Klumpen von Erz, Zuschlag und Brennmaterial von der ersten Beschickung, welche in unvollkommen geschmolzenem Zustande in den Herd gelangten und dort blieben, zum Theil aus Ansätzen von dem in vollständigen Fluß gekommenen Nickelsteine, welcher, während der Ofen im Gange war, einen Sumpf bildete und jene Klumpen einschloß.

Die in solchen Sauen vorhandenen Höhlungen schienen mir für die Bildung von Krystallen, sofern eine Neigung zu einer solchen existirte, sehr günstig zu seyn. Im Sommer vorigen Jahres wurden auch wirklich beim Zerschlagen einer derartigen Herdsau (was geschah, um sie beim

---

[68] Die in Rede stehenden Oefen sind kleine Gebläseöfen, in denen die Erze von der Gap-Grube in Pennsylvanien (nickelhaltiger Pyrrhotin oder Magnetkies mit 2 Proc. Nickel und Kobalt) nach vorhergegangenem Abrösten zum erstenmale niedergeschmolzen werden, und dabei einen ungefähr 12 Proc. Nickel und Kobalt und beiläufig 4 Proc. Kupfer enthaltenden Stein geben.

nächsten Schmelzen mit durchzusetzen) sehr interessante Krystallgruppen gefunden; doch waren dieselben so klein, daß sie ohne die auf ihre Auffindung verwendete Sorgfalt wahrscheinlich unbemerkt geblieben seyn würden.

Manche von diesen Krystallen haben Würfelform und starken Metallglanz, und die von ihnen gebildeten Gruppen sehen wie kleine Bleiglanzdrusen aus; andere bilden kleine, ährenförmig und dendritisch oder federartig gruppirte Oktaeder, den farnkrautartigen Aggregaten von Zinkkrystallen ähnlich, welche ich zuweilen in den Vorstößen meiner Galmeiöfen in Bethlehem (Pennsylvanien) gefunden habe.

Diese Krystalle besitzen große Zähigkeit und sind stark magnetisch. Eine von den ährenförmigen Oktaedergruppen ließ sich wiederholt hin- und herbiegen, ohne daß sie brach; eine andere, welche auf Wasser schwamm, wies, nachdem sie einigemale mit einem Magnete emporgehoben worden war, stät nach Norden und verhielt sich gegen die Pole eines ihr genäherten Magneten ebenso entschieden anziehend und abstoßend, wie sich eine Stahlmagnetnadel unter gleichen Umständen verhalten haben würde.

Ein Exemplar von den oktaedrischen Krystallgruppen, sowie von der krystallinischen Grundmasse auf welcher dieselben aufsaßen, wurden von dem Chemiker meiner Werke der Analyse unterzogen. Dieser fand:

	in den Krystallen:		in der körnigen Masse:	
Kupfer	1,85	0,466	1,74	0,438
Nickel und Kobalt .	25,22	6,837	28,20	7,640
Eisen	64,10	36,622	62,50	35,861
Schwefel	8,90	43,925	7,60	43,939
	100,07	1 : 4,93	100,04	1 : 5,78

Die zweite Columne bei beiden Analysen bezeichnet die Schwefelmenge welche erforderlich seyn würde, um mit den gefundenen Metallen die Verbindungen

$$Cu^2S,\ Ni^2S \text{ und } Co^2S,\ FeS$$

zu bilden; das am Fuße dieser Columnen angegebene Verhältniß ist das der gefundenen zur berechneten Schwefelmenge.

Wenn wir das Kupfer als Cu^2S zugegen annehmen, so haben wir 89,32 Theile Fe, Ni und Co mit 8,43 Theile S verbunden; nehmen wir dann das mittlere Atomgewicht der Metalle, den gefundenen Mengen entsprechend, zu 56,85, so ist das atomistische Verhältniß der Metalle zu dem des Schwefels = 31,4 : 5,27, der Formel R^6S sehr nahe entsprechend.

Ziehen wir das Kupfer mit in Rechnung, so erhalten wir das Verhältniß R 32,00, S 5,56, derselben Formel entsprechend, wenn auch weniger genau.

II.

Um eine aus $^3/_4$ Nickel und $^1/_4$ Kupfer bestehende Legirung in Form von Granalien darzustellen, ließ ich ein Gemenge von den Oxyden dieser Metalle in den geeigneten Verhältnissen mit Holzkohle in bedeckten Tiegeln der Hitze eines Gebläseofens aussetzen; es erfolgte die Reduction der Oxyde und die Schmelzung der Legirung, welche in stark weißglühendem Zustande in Wasser gegossen wurde.

Unter den Metallgranalien fanden sich zahlreiche hohle Sphäroide, von der Größe einer Erbse bis zu der einer großen Kastanie; viele von denselben waren unvollständig und zerrissen, viele dagegen ziemlich regelmäßig geformt, gewöhnlich an einer Seite glatt und glänzend, an der anderen rauh und wie mit Bläschen bedeckt.

Beim Zerschlagen dieser letzteren mit dem Hammer bemerkte ich, daß der Amboß naß wurde; ich untersuchte daher eine größere Anzahl von diesen Hohlkugeln und fand, daß dieselben mit Wasser beinahe angefüllt waren, so daß man dessen Gegenwart beim Schütteln mittelst des Gehörs deutlich wahrnehmen konnte, bei sorgfältigem Zerbrechen der größeren Sphäroide zeigte es sich in ziemlicher Menge. Flüssiges Metall, in weißglühendem Zustande in Wasser gegossen, hatte mit Wasser gefüllte Hohlkugeln gebildet.

Die richtige Erklärung ihrer Entstehung ist zweifelsohne folgende: Als das Metall in das Wasser gegossen wurde, befand es sich in einem Zustande von Sieden, von Aufkochen, es gab Gas ab, wahrscheinlich nicht Metalldampf, vielleicht aber Kohlenoxyd. Die einzelnen Kügelchen, in welche sich der dünne Metallstrom theilte, sobald er in das Wasser gelangte, ließen sämmtlich Gas fahren, als in Folge ihrer Berührung mit dem Wasser sich an ihrer Oberfläche ein undurchdringliches Häutchen von erstarrtem oder teigartig dickflüssigem Metall bildete. Die fortdauernde Entwickelung von Gas in dem flüssigen Inneren dieser Kügelchen konnte nun keine andere Wirkung haben, als das Kügelchen zu einer knollenartigen Form auszudehnen, deren obere Seite in Folge des Bestrebens winziger, in der teigartigen Rinde eingeschlossener Gasbläschen nach aufwärts zu entweichen, wohl das rauhe Ansehen erhalten konnte, während ähnliche kleine Bläschen von unten her in die Rinde der unteren Seite eindrangen, in die innere Höhlung gelangten und die unteren Theile der Oberfläche glatt und glänzend zurückließen.

Natürlich mußten zahlreiche Kügelchen im Beginne ihrer Bildung zerreißen und verzerrt werden, indem das eingeschlossene Gas einen Ausweg fand; ebenso mußten alle diese zersprengten Kügelchen sich mit dem Wasser füllen, in welchem sie sich befanden. Diejenigen hingegen, in denen das Auge keine Oeffnung entdecken konnte, füllten sich ohne Zweifel nachdem die Kälte des sie umgebenden Wassers das durch die Hitze ausgedehnte Gas so contrahirt hatte, daß in dem Kügelchen annähernd ein Vacuum entstand, indem sich dieses durch Wasser ersetzte, welches nach und nach durch feine Poren eingesogen wurde. Daß solche feine Poren vorhanden waren, wurde dadurch bewiesen, daß sämmtliche Sphäroide in einer trockenen Atmosphäre mit der Zeit ihr Wasser verloren.

Nicht alle Schmelztiegel gaben beim Ausgießen solche Kügelchen, denn nicht bei allen war der Inhalt in dem geeigneten Zustande des Kochens.

Vielleicht hätte sich die Natur des entwickelten Gases bestimmen lassen, wenn eine genügende Menge desselben durch Zerbrechen der Kügelchen unter einem Recipienten gesammelt worden wäre, dieß hatte man aber verabsäumt.

LXXXVI.

Untersuchungen über das Verhalten des Schwefelzinkes beim Stehen an der Luft; von A. Wagner.

In Bd. CLXXXV S. 315, Bd. CXCII S. 131 und Bd. CXCV S. 532 dieses Journals habe ich meine Erfahrungen über das Verhalten von Eisenoxyd und Manganoxyd zu Schwefelwasserstoff, sowie über die Veränderungen welche Schwefeleisen und Schwefelmangan durch den Einfluß verschiedener Agentien, wie Sauerstoff der Luft, Kohlensäure, Temperaturverhältnisse ꝛc. erleiden, veröffentlicht.

Es war mir von Interesse zu ermitteln, ob sich das Zink, welches wie Eisen und Mangan ein Glied der Schwefelammoniumgruppe bildet, in dieser Beziehung ähnlich verhalten werde.

Hierzu bereitete ich mir zunächst lufttrockenes chemisch reines Zinkoxydhydrat.

Dasselbe wollte ich durch Darüberleiten von Schwefelwasserstoff in Schwefelzink verwandeln. Nachdem 6 Stunden lang ein starker Strom Schwefelwasserstoff darüber geleitet war, ergab die Analyse, daß noch eine beträchtliche Menge Zinkoxyd unverändert geblieben war, nämlich

auf 57 Proc. ZnS fanden sich noch 13,3 Proc. ZnO. Ich leitete nun 10 Stunden lang einen sehr starken Strom Schwefelwasserstoff darüber; die Analyse ergab nun wieder, daß noch nicht alles Zinkoxyd in Schwefelzink verwandelt war, nämlich:

(I)	65,17	Proc. ZnS
	4,57	„ ZnO
	30,36	„ HO
	100,00	

Diese Masse blieb nun, in einer flachen Schale der Luft ausgesetzt, 3 Monate lang stehen. Sie entließ während dieser Zeit beständig Schwefelwasserstoff, der selbst nach 3 Monaten durch einen darüber gelegten Streifen Bleipapieres leicht zu erkennen war. Nach dieser Zeit wurde die Masse untersucht; sie enthielt nun:

(II)	70,3	Proc. ZnS
	11,3	„ ZnO
	18,4	„ HO
	100,0	

(Zu ZnO, SO^3 hatte sich keine nachweisbare Menge oxydirt.)

Berechnet man nun das Verhältniß von Schwefelzink zu Zinkoxyd bei I und II, so findet man:

bei I, ZnS : ZnO = 100 : 7,01
bei II, ZnS : ZnO = 100 : 16,07.

Hieraus ersieht man schon, daß durch das 3monatliche Stehen eine merkliche Menge Schwefel in Form von Schwefelwasserstoff entwichen seyn muß.

Die Ursache des beständigen Entweichens von Schwefelwasserstoff beim Stehen des Schwefelzinkes an der Luft ließe sich auf zweierlei Art erklären.

1) Man könnte annehmen, die Kohlensäure der atmosphärischen Luft wirke bei Gegenwart von Feuchtigkeit auf das Schwefelzink ein, nach der Gleichung: $ZnS + CO^2 + HO = ZnO, CO^2 + HS$.

2) Man könnte annehmen, die Feuchtigkeit allein wirke auf das Schwefelzink nach der Gleichung: $ZnS + HO = ZnO + HS$.

Um zu entscheiden, ob erstere Erklärungsweise zulässig sey, wurde über Schwefelzink (dargestellt durch Einwirkung eines Stromes Schwefelwasserstoff auf Zinkoxydhydrat) ein starker Strom Kohlensäure geleitet. Es wurde hierdurch keine Spur Schwefelwasserstoff ausgetrieben. Umgekehrt jedoch trieb ein Strom Schwefelwasserstoff, über kohlensaures Zinkoxyd geleitet, reichliche Mengen von Kohlensäure aus.

Unmöglich kann also die Kohlensäure die erwähnte Ursache gewesen seyn; es bleibt deßhalb nur die zweite — nämlich die Feuchtigkeit — zur Erklärung übrig.

Während Schwefeleisen und Schwefelmangan beim Stehen an der Luft sich in Oxyd verwandeln unter Ausscheidung von Schwefel, zersetzt sich beim Schwefelzink nur ein sehr kleiner Theil nach langer Zeit in Oxyd unter Ausscheidung von Schwefelwasserstoff.

Es zeigt hiernach das Schwefelzink in seinen Eigenschaften keine Analogie mit Schwefeleisen und Schwefelmangan.

LXXXVII.

Ueber die Bereitung der Kieselflußsäure im Kleinen; von Professor Fz. Stolba in Prag.

Mit einer Abbildung.

Zur Bereitung der Kieselflußsäure bedient man sich in den Laboratorien der Einwirkung der concentrirten Schwefelsäure auf ein Gemisch von Flußspath oder Kryolith mit dem Pulver von Quarz oder gewissen Silicaten (Glas, Schlacke ꝛc.). Bedingt schon die Wahl des Materiales, das Verhältniß der einzelnen Stoffe zu einander, die Vertheilung der starren Substanzen unter sonst gleichen Verhältnissen eine Verschiedenheit in dem Gang der Operation und der Gasausbeute, so ist andererseits auch die Wahl des Gefäßes, worin das Kieselfluor-Gas bereitet wird, sowie des Verfahrens zur Absorption desselben nicht minder beachtenswerth.

Im Folgenden werde nun diesen Punkten eine eingehendere Betrachtung zu Theil, damit sich hieraus eine möglichst vortheilhafte und bequeme Darstellung der genannten Säure ergeben möge.

Das Material. — Fast immer ist es der Flußspath, welcher wegen seiner Billigkeit und leichten Beschaffung als Quelle des Fluors verwendet wird. Man erhält ihn im Handel theils in Stücken, theils in Pulverform, und sind die Stücke der letzteren Form entschieden vorzuziehen, weil man an denselben die Beschaffenheit des Flußspathes sogleich zu beurtheilen vermag. Die häufigsten Verunreinigungen des Flußspathes sind Quarz, Schwerspath, Bleiglanz, Schwefel- und Kupferkies.

Von diesen sind die Sulfide insofern von Nachtheil, als sie das Product mit schwefliger Säure verunreinigen.

Mancher Flußspath enthält auch so merkliche Mengen organischer Stoffe, daß ein Ausglühen des Pulvers bei Luftzutritt in den Fällen nothwendig werden kann, wo man die Bildung der schwefligen Säure durch Einwirkung der Schwefelsäure auf die organische Substanz vermeiden will.

Auf dieselbe Art könnten auch die Sulfide in Sulfate übergeführt und so unschädlich gemacht werden, nur wäre hierzu eine längere Behandlung bei Luftzutritt erforderlich.

Statt des Flußspathes kann auch Kryolith verwendet werden, seine Anwendung ist indessen nicht so vortheilhaft, weil er theurer, weniger leicht zu beschaffen ist und man zu seiner Zersetzung eine möglichst concentrirte Säure und von dieser viel mehr als für eine gleiche Menge Flußspathes bedarf.

Quarz oder Silicate bilden als die Quelle des Siliciums den zweiten wichtigen Bestandtheil des Gemisches. Am häufigsten verwendet man feinen Quarzsand, bezüglich dessen bemerkt werden muß, daß ihm oft als zufällige Verunreinigung solche Mengen verbrennlicher Stoffe (Steinkohlen, Holzsplitter, Pflanzentheile, Theile von Insecten) anhängen, daß nicht selten ein Abschlämmen, mitunter auch ein Ausglühen nothwendig wird.

Aus diesem Grunde ist dem Quarzsande das feine Pulver ausgesuchter Quarzstücke, insbesondere jenes der Porzellanfabriken entschieden vorzuziehen.

Der weit leichteren Einwirkung wegen verwendet man in den Laboratorien sehr häufig auch Glaspulver oder das Pulver gewisser Schlacken, wobei wohl zu beachten ist, daß manche der letzteren Sulfide enthalten (z. B. viele Eisenhohofenschlacken) und demnach zu verwerfen sind. Statt der genannten Silicate können auch mit sehr günstigem Erfolge mehrere natürliche benutzt werden, namentlich wo es sich darum handelt nützliche Nebenproducte zu erlangen.

Von diesem Standpunkte aus verwende ich schon seit Jahren kein anderes Silicat als den Lepidolith von Bozna in Mähren. Seine leichte Beschaffung, Reinheit, Billigkeit, leichte Pulverisirbarkeit und die Leichtigkeit mit der die Mischung Fluorkiesel entwickelt, würden ihn selbst dann sehr empfehlenswerth machen, wenn sich nicht Gelegenheit bieten würde nebenbei sehr merkliche Mengen von Lithion-, Cäsion- und Rubidion-Verbindungen abzuscheiden. In letzterer Beziehung will ich nur bemerken, daß ich aus 5 Pfd. Lepidolith 18 Gramme Cäsiumzinnchlorid abgeschieden habe. — Statt des Lepidoliths kann auch

Beryll genommen werden; derselbe muß sehr fein gepulvert seyn und erfordert eine höhere Temperatur zu seiner Zersetzung.

Die Schwefelsäure, welche zur Zersetzung der Fluorverbindung dient, wird stets in der Form der englischen Schwefelsäure verwendet. Hinsichtlich dieser Säure ist zweierlei zu beachten, nämlich ihre Concentration und ihre Reinheit.

Was die Concentration anbelangt, so sollte immer eine möglichst concentrirte Säure verwendet werden, weil mit der Abnahme der Concentration auch die Einwirkung auffallend abnimmt. Hierbei ist zu beachten, daß in der neuesten Zeit der Säure zur Erhöhung ihrer Concentration an manchen Orten absichtlich gewisse lösliche Sulfate wie Bittersalz zugefügt werden.

Was anderweitige Verunreinigungen anbelangt, so kommen hier nur jene in Betracht, welche in die Kieselflußsäure übergehen könnten, wie Arsen und Salpetersäure. Wollte man diese vermeiden, so ist die Schwefelsäure auf die Art von Arsen und Stickstoffverbindungen zu befreien, daß man selbe im Freien mit $^1/_4$ Proc. ihres Gewichtes Salmiakpulver mengt und erhitzt.

Das Verhältniß der Gemengtheile. — Dieses richtet sich nach dem verwendeten Material. Bei Anwendung von Flußspath und Quarzpulver oder Sand nimmt man fast allgemein gleiche Theile der beiden, obgleich, eine vollständige Zersetzung des Flußspathes vorausgesetzt, auf einen Theil desselben schon 0,384 Theil Kieselerde genügen würde. Ein Ueberschuß des Kieselpulvers ist jedoch nothwendig, um der freiwerdenden Flußsäure eine möglichst große Oberfläche zu bieten und im Falle der Anwendung von Glasgefäßen dieselben vor allzustarkem Angriff zu schützen. — Wenn man Glaspulver verwendet, so pflegt man auf 1 Theil Flußspath $1^1/_4$—$1^1/_2$ Theile zu nehmen, weil das Glas durchschnittlich 70 Proc. Kieselerde enthält. Bei Anwendung von Kryolith können dieselben Verhältnisse beibehalten werden.

Bei jeder Mischung ist wohl zu beachten, daß die Bestandtheile auf das Innigste gemengt und vollkommen trocken verwendet werden.

Bezüglich der Menge der Schwefelsäure schreiben die Lehrbücher viel mehr von dieser Säure vor, als eigentlich zur Zersetzung nothwendig wäre. Der Grund scheint in der Erfahrung zu liegen, daß bei dem Grade der Flüssigkeit wie solche z. B. das Verhältniß von 1 Theil Flußspath, 1 Theil Quarz und 6—9 Theilen englischer Schwefelsäure liefert, die Masse nicht so leicht überschäumt, als wenn sie dicker ist.

Man kann übrigens bei Anwendung geräumiger Gefäße, welche also hinreichenden Steigraum bieten, mit einer bedeutend kleineren Menge

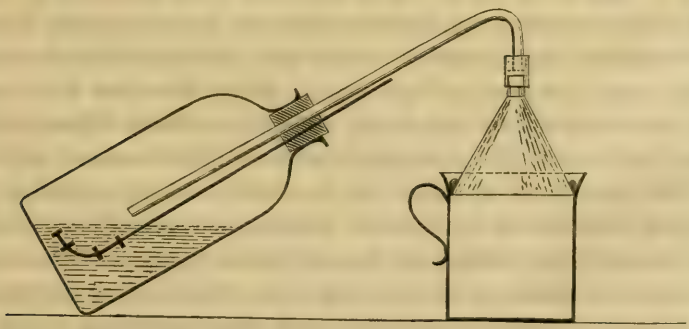
Säure ausreichen, denn ich erhielt z. B. bei Anwendung einer Mischung von 1 Theil Flußspath, 1 Theil Quarz und 2 Theilen Schwefelsäure dieselbe Ausbeute, wie bei 6 Theilen Schwefelsäure.

Für den Lepidolith fand ich das Verhältniß von 100 Theilen desselben auf 100 Theile Flußspath und 350 Theile Schwefelsäure zweckmäßig.

Der Apparat. — Man wendet in den Laboratorien zur Bereitung der Kieselflußsäure zumeist Glasretorten, seltener Steinkrüge oder Bleiapparate an.

Die Glasretorten vertheuern die Bereitung dadurch, daß man sie nur zu *einer* Operation verwenden kann, und erfordern die Anwendung eines Sandbades und hierdurch viel Brennstoff. Im Uebrigen gehören sie unter die zweckmäßigsten Geräthe zu dieser Operation.

Die Steinkrüge haben vor den Retorten den Vortheil der Billigkeit, und halten einzelne die Operation mehrmal aus, so einer bei meinen Versuchen siebenmal. Dagegen springen andere trotz aller Vorsicht während der Operation, auch kann man in denselben in der Regel nicht so bedeutende Mengen Säure bereiten wie in Retorten. Dieses hat mir nach mehrjährigem Gebrauche die Anwendung derselben so verleidet, daß ich bestrebt war, durch eine zweckmäßige Combination von Gußeisen und Glas einen Apparat zusammenzustellen, der mir seit Jahren die besten Dienste leistet und in Folgendem besteht.



Als Gasentbindungsgefäß dient ein gußeiserner Topf von entsprechender Capacität (1—3 Liter). Man nimmt zweckmäßig einen solchen, dessen Glasur bereits abgesprungen ist, der aber im Uebrigen fehlerfrei ist. Den Deckel bildet *ein Glastrichter* von entsprechender Größe mit kurzem aber weitem Hals, der so ausgewählt ist, daß er *in die Mündung des Topfes eben paßt*. Den Hals des Trichters verbindet man mittelst *eines sehr weiten Korkes* mit einem *möglichst*

weiten Gasentbindungsrohr. Soll der Versuch beginnen, so bringt man das Gemisch in den Topf, mengt es rasch mit der Schwefelsäure, setzt den Trichter auf und verschmiert den Zwischenraum zwischen Trichter und Rand mit Thonbrei von mittlerer Consistenz. — Man erwärmt am einfachsten und besten mittelst einer Gasflamme und steigert die Temperatur nur allmählich.

Was nun die Einrichtung zur Condensation des Gases anbelangt, so kann diese verschieden seyn. Manche lassen das Gas zunächst in eine leere Vorlage treten, Andere leiten es geradezu in den Condensationsapparat.

Da man das Kieselfluorgas nicht aus einem Rohre in's Wasser leiten kann, ohne daß es sich verstopft, so lassen Einige das Rohr in eine Quecksilberschicht münden, Andere leiten das Gas in einen umgekehrten Trichter, der zur Hälfte in's Wasser mündet, Andere endlich leiten das Gas in ein geräumiges Gefäß bis nahe an die Oberfläche des Wassers und suchen die Absorption durch geeignete Bewegung der Flüssigkeit zu beschleunigen.

Die beiden letzteren Methoden sind sehr zweckmäßig, indem das Gas bei Anwendung eines Trichters nur wenig, und im letzten Falle gar keinen Druck zu überwinden hat, während bei der Anwendung von Quecksilber und Wasser die Spannung leicht Unannehmlichkeiten veranlassen kann.

Wenn man die letztere besonders einfache und zweckmäßige Methode wählt, so muß man, um dem Gase stets eine frische Oberfläche zu bieten, die Flüssigkeit während der Gasentwickelung in steter Bewegung erhalten. Diese vermittelt man entweder dadurch daß man das Absorptionsgefäß, welches sehr geräumig seyn muß, fleißig um seine Achse drehen läßt, oder dadurch daß man in die Flasche eine kleine Rührvorrichtung bringt, durch deren Bewegung man denselben Zweck erreichen will.

Als solche dient am besten ein massiver an dem eingesenkten Ende gebogener Glasstab, an welchem ein Stückchen Kautschukrohr befestigt ist, oder besser derselbe Glasstab an welchem unten in geeigneter Entfernung Scheibchen von Gutta-percha von solcher Weite sitzen, als es der Flaschenhals gestattet. Natürlich muß eine solche Rührvorrichtung früher eingesetzt werden als das Gasleitungsrohr.

Ich setze bei Anwendung des beschriebenen Apparates die Erhitzung, welche zuletzt bis zu einem gewissen Grade gesteigert wird, so lange fort, bis sich nur noch sehr wenig Gas entwickelt. In diesem Zeitpunkte setzen sich auch in der Röhre Tröpfchen einer Flüssigkeit ab. Bis zum Glühen des Gefäßbodens die Temperatur zu steigern, ist nicht zweckmäßig, weil sich hierbei zu viel Schwefelsäure verflüchtigt. Uebrigens muß be-

merkt werden, daß sich alsdann noch eine sehr bemerkliche Menge Kieselfluorgases entwickelt.

Durch Einwirkung der Schwefelsäure auf das Gußeisen entsteht eine kleine Menge schwefliger Säure, die aber so unbedeutend ist, daß sie bei ihrer Oxydation zu Schwefelsäure durch Strontiansalze nicht nachgewiesen werden kann.

Will man aber auch diese Spuren vermeiden, so kann man sich bei ausgewählten Materialien eines Einsatzes von Blei bedienen, den man in den Eisentopf stellt. [69]

Was die Verarbeitung des Rückstandes anbelangt, so ist dieselbe sehr einfach.

Nachdem der Apparat vollkommen erkaltet ist, löst man zunächst die zum Verschmieren aufgetragene Thonschicht mittelst eines Messers vorsichtig ab, um den Trichter ohne Beschädigung abnehmen zu können. Diese Arbeit wird durch Benetzen mit Wasser sehr erleichtert.

Es sey hier bemerkt, daß ein Glastrichter sehr oft verwendet werden kann ohne zu springen, und daß auch das Gußeisengefäß sehr wenig angegriffen wird, so daß ich in einem Topfe diese Operation bereits 25mal vornehmen konnte, ohne daß er dadurch merklich gelitten hätte.

Man benetzt den Rückstand im Topfe mit etwas Wasser um ihn aufzuweichen, und schafft ihn sogleich in ein Porzellangefäß, wo er mit einer hinreichenden Wassermenge übergossen und gekocht wird, wozu das 5—6fache Wasservolum genügt.

Um nun den Gehalt an Cäsion und Rubidion in der sehr zweckmäßigen Form von Cäsion- und Rubidionalaun abscheiden zu können, fügt man in kleinen Antheilen gereinigte Potasche hinzu (per 100 Grm. Lepidolith etwa 40 Grm. Potasche) und filtrirt hierauf die siedend heiße Flüssigkeit durch einen Filzbeutel. Das Filtrat setzt, hinreichend concentrirt, beim Erkalten eine sehr reichliche Krystallisation von Cäsion und Rubidion enthaltendem Kalialaun ab, welcher nach dem bekannten Verfahren von Redtenbacher durch wiederholtes Krystallisiren aus der achtfachen Menge Wassers auf Cäsion- und Rubidionalaun verarbeitet wird.

Aus diesem Gemisch kann durch wiederholte Krystallisation jeder der beiden Alaune für sich dargestellt werden. Besser ist es jedoch, bei kleineren Quantitäten diese Alaune in der hinreichenden Menge möglichst concentrirter heißer Salzsäure zu lösen und aus der Lösung unter Zusatz

---

69 Dieses ist aber um so überflüssiger, als man sehr selten eine Kieselflußsäure braucht, welche von Schwefelsäure vollkommen frei ist, und sich eine solche am besten durch Glühen reinen Kieselfluorbariums bereiten könnte.

von Zinnchloridlösung und concentrirter Salzsäure das Cäsium als Cäsiumzinnchlorid zu fällen.

Die Rubidion haltende Flüssigkeit wird durch Eindampfen von dem Salzsäure-Ueberschuß befreit und das Rubidion mittelst concentrirter Kieselflußsäure als Kieselfluorrubidium abgeschieden. Letztere Verbindung kann durch Erhitzen mit Salmiak oder Schwefelsäure leicht zersetzt werden.

Der Rückstand im Filzbeutel wird mit heißem Wasser nachgewaschen und dieses Waschwasser für die nächste Operation aufgehoben. [70]

Die Mutterlauge von der Krystallisation des Alaunes wird zum Kochen erhitzt und so lange Soda zugefügt, bis die Flüssigkeit alkalisch reagirt. Man filtrirt von dem gefällten Thonerdehydrat ꝛc. ab, läßt das gebildete Glaubersalz krystallisiren, fügt zu der Mutterlauge noch etwas Soda hinzu und dampft zur Trockne ein, wobei sich rohes kohlensaures Lithion absetzt, welches durch Behandeln mit einer genügenden Menge Wassers von den leichter löslichen Salzen getrennt wird.

Die Ausbeute an Kieselflußsäure. — Wenn man die spärlichen Angaben über die Ausbeute an Kieselflußsäure mit den eigenen Erfahrungen vergleicht, so ergibt sich, daß sie weit hinter derjenigen zurückbleibt welche theoretisch erhalten werden könnte.

1 Theil Flußspath sollte nämlich 0,61537 Theile hypothetische Kieselflußsäure ($HFl, SiFl^2$) liefern; in der Praxis erhält man aber sehr oft nur beiläufig die Hälfte dieser Menge.

So erhielt Wittstein aus 1 Theil Flußspath, 1 Theil Sand und 6 Theilen concentrirter Schwefelsäure, 4 Theile Kieselflußsäure von 1,062 Dichte, also nach meiner Tabelle von 7,5 Proc. $HFl, SiFl^2$, demnach 48,7 Proc. der möglichen Ausbeute.

Ich erhielt unter gleichen Verhältnissen, wobei jedoch 2 Theile Schwefelsäurehydrat statt 6 Thln. angewendet wurden, 49—53—58 Proc., indem ich wie Wittstein in Glasretorten operirte.

Bezüglich der Ausbeute bei Anwendung von Lepidolith ist wohl zu berücksichtigen, daß derselbe einen solchen Fluorgehalt hat, daß er 7 Proc. seines Gewichtes Flußspath entsprechen würde.

Bei Anwendung von Steinkrügen lieferte mir das oben angegebene Gemisch von 100 Grm. Lepidolith, 100 Grm. Flußspath und 350 Grm. Schwefelsäurehydrat eine Ausbeute von 43—50 Proc., hingegen bei Anwendung des Eisengefäßes bis 64 Proc. der möglichen Ausbeute.

---

70 Mit etwas Kreide behufs der völligen Abstumpfung der Säure vermengt, getrocknet und gesiebt dient dieser Rückstand als vorzügliches Zahnpulver.

Der Grund der so geringen Ausbeute liegt einerseits darin, daß man um eine reine Säure zu gewinnen die Operation in einem gewissen Zeitpunkte unterbrechen muß, andererseits in dem Umstande daß der Flußspath von den gebildeten Producten so eingehüllt wird, daß eine vollständige Zersetzung nicht erzielt werden kann.

Bezüglich der absoluten Gewichtsmengen des Materiales zur Gasentwickelung sey bemerkt, daß ich per Liter Capacität des Gefäßes 100 Grm. Lepidolith anwende und für dieses Quantum je 500 Kubikcentimeter Wasser vorschlage.

Zur Bestimmung der Ausbeute wurde der Gehalt an Kieselflußsäure sowohl in dem klaren Filtrate als auch in der abgeschiedenen Kieselerde theils durch Dichtenbestimmung, theils durch Maaßanalyse ermittelt.

Zum Schlusse muß ich darauf aufmerksam machen, daß der beschriebene Apparat auch zur Entwickelung einiger anderer Gase wie der schwefligen Säure, des Ammoniaks, des Chlors (hier bei Bleieinlage) recht geeignet ist.

LXXXVIII.

Ueber Verwendung von Kochsalz zur Glasfabrication und Darstellung von Natronsilicaten direct aus Kochsalz und Kieselsäure oder anderen natürlichen und künstlichen Silicaten; von Albert Ungerer.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Zur Zeit als ich noch sogenannte Schlämpekohle (Rückstände der Rübenmelassebrennerei) mit Chilisalpeter auf Kalisalpeter verarbeitete, erhielt ich als Nebenproduct größere Quantitäten eines Gemisches von Soda, Kochsalz und schwefelsaurem Natron, circa 60 Proc. Soda enthaltend.

Um diese Rückstände nicht umarbeiten zu müssen, veranlaßte ich einen Glashüttenbesitzer Versuche zu machen, solche bei der Glasfabrication zu verwenden. Das Resultat war dann, daß mich der Fabrikant versicherte, er könne diese Soda gerade so gut verwenden als 90grädige Soda, und es wurden nun ziemliche Quantitäten davon verarbeitet. Hierbei bemerke ich jedoch, daß zu dem Glassatze statt Sand oder Quarz, entsprechende Quantitäten Granit und Gneiß verwendet wurden; auch

fand ein erheblicher Zusatz von Schwerspath statt, was jedenfalls die gleichzeitige Verwendbarkeit von Kochsalz sehr begünstigt.

In der Folge verarbeitete ich die besseren Partien Soda auf krystallisirte Soda und die Rückstände fielen für die Glasfabrication immer ärmer an Soda aus, wobei mir auffallend war, daß der Glasfabrikant mit einer Waare die nur noch 16 — 17 Proc. Soda, etwa 10 Proc. schwefelsaures Natron und 70 — 74 Proc. Kochsalz enthielt, ebenso gut arbeitete als mit der 60 oder 90 Proc. enthaltenden Soda, und es wurden Hunderte von Centnern meist zu Glas für Champagnerflaschen verschmolzen, welches sich wohl in Folge des Barytgehaltes durch besonderen Glanz auszeichnete.

Obige Resultate waren die Veranlassung, daß ich mich für die Darstellung von kieselsaurem Natron direct aus Kochsalz und Sand interessirte, besonders da zu derselben Zeit Mehreres darüber und unter anderen auch das Verfahren von Gossage[71] bekannt wurde, welches mir jedoch in mehr als einer Hinsicht praktisch unausführbar erscheint.

Ich stellte mir einen Flammofen her, dessen Sohle aus aufrecht gestellten feuerfesten Backsteinen aus beinahe reinem Quarz bestand, welche nur lose ohne Bindemittel zusammengestellt waren; die ungefähr 1 Centimeter breiten Fugen wurden unten mit gröberem, oben mit feinerem Quarz, sogenanntem Glassand, ausgefüllt. Diese Steine standen in einem Blechkasten auf einer Schicht Kies, in welche mehrere mit kleinen Löchern versehene eiserne Röhren, die unter sich communicirten, eingebettet waren, so daß in die Röhren geleiteter Wasserdampf gleichförmig durch die Herdsohle vermittelst der mit Sand gefüllten Fugen dringen mußte. Der Blechkasten verhinderte das Entweichen der Dämpfe auf anderen Wegen; auf diese Art wollte ich bewirken, daß die Beschickung von dem Wasserdampf durchdrungen werde.

Der Flammofen ist in Fig. 1 im Grundriß und in Fig. 2 im Durchschnitt dargestellt. a ist der Kasten von Eisenblech, in welchem die Herdsohle liegt; b ist das Dampfrohr; c die Herdsohle; d die Bettung von Flußkies; e ist der Abzug zu einer Condensationsvorrichtung für die Salzsäure; f die Oeffnung zum Einfüllen der Beschickung.

Der Ofen wurde zu dunkler Rothgluth erhitzt, die Herdsohle, um das Anbacken des gebildeten kieselsauren Natrons möglichst zu vermeiden, mit einer ganz dünnen Schicht Glassand überstreut und alsdann ein Gemisch von 1 Thl. Kochsalz und 2 Thln. Glassand 3 — 4 Zoll hoch

---

[71] Polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 224. — Wagner's Jahresbericht für 1863, S. 225.

auf dem Herd ausgebreitet. Nachdem die Masse gehörig und überall gleichmäßig schwach glühend war, wurde durch die Röhren Dampf unter die Herdsohle geleitet. Es entwickelten sich alsbald reichliche Mengen von Salzsäure und die Masse fieng an schwach zusammenzubacken; sie wurde darauf mehrmals umgewendet, so daß die oberen stärker erhitzten Partien nach unten zu liegen kamen; nach etwa einer Stunde war die ganze Beschickung zu einer krümlichen Masse geworden und hatte die Entwickelung von Salzsäure aufgehört; der Ofen wurde hierauf entleert, an den Stellen wo die Masse sich angehängt hatte gereinigt, die Sohle wieder mit Glassand überstreut und auf's Neue beschickt. Natürlich läßt man nur während der Zersetzungsperiode Dampf durch die Herdsohle strömen. Beiläufig gesagt, dürfte es zweckmäßig seyn, die Verbrennungsproducte unter der Flammofensohle zurückgehen zu lassen, um die durch den Dampf bewirkte starke Abkühlung möglichst zu verringern, was bei dem Versuchsofen nicht der Fall war.

Wenn nicht zu stark erhitzt wird, was auch schon zu vermeiden ist um nicht unnöthig Kochsalz zu verflüchtigen, so bleibt bei einiger Aufmerksamkeit des Arbeiters die Herdsohle rein und die Fugen verschmieren sich durchaus nicht. In Rücksichtnahme hierauf wurde auch ein möglichst großer Zusatz von Kieselsäure genommen, damit weniger Gefahr für das Flüssigwerden des Productes vorhanden ist, und es war wünschenswerth dieß auch aus dem Grunde möglichst zu verhüten, um die Masse so porös als möglich zu erhalten, damit der Wasserdampf dieselbe leichter durchdringen und die Zersetzung des Kochsalzes bewerkstelligen kann; eine solche Masse ist leichter zu handhaben und namentlich auch für die spätere Verarbeitung leichter und billiger zu zerkleinern.

Ich habe zuvor sehr verschiedene Ofenconstructionen versucht, um Kochsalz mittelst Wasserdampf durch Kieselsäure zu zersetzen, namentlich durch überhitzten Dampf, durch eine mittelst eines Dampfstrahles nach Art eines Löthrohres angeblasene Steinkohlenflamme ꝛc., bekam aber keine so brauchbaren Resultate, als auf die eben beschriebene Weise, indem die Zersetzung nur auf der Oberfläche und auch hier langsam und unvollständig stattfand; das an der Oberfläche entstandene kieselsaure Natron schmilzt hierbei leicht und entzieht dadurch einen großen Theil der unzersetzten Masse der ferneren Einwirkung sowohl des Feuers als des Dampfes, selbst bei wiederholtem Durcharbeiten. Bei der vorliegenden Ofenconstruction findet hingegen die Zersetzung in der Masse selbst statt. Bei einem Versuche die Dampfzuleitungsröhren direct auf die Ofensohle zu legen und die Mischung darauf zu geben, erhielt ich zwar anfangs gute Resultate, aber die Rohre wurden sehr angegriffen und es war das

Entleeren des Ofens erschwert. Vielleicht ginge es besser, wenn man die Dampfrohre in die Ofensohle einläßt und mit Sand bedeckt, was ich jedoch nicht versucht habe. Das auf beschriebene Weise hergestellte Präparat stellt eine graulich-grünliche, leicht zerbröckelnde poröse Masse dar, welche natürlich noch etwas Kochsalz und ungebundene Kieselsäure oder Sand enthält, ist aber für die Glasfabrication ein sehr brauchbares und billiges, auch für besseres Glas verwendbares Material.

Ob aber fertig gebildete kieselsaure Alkalien so vortheilhaft für die Glasfabrication sind, als es auf den ersten Anblick scheint, ist eine Frage welche sich nur durch einen längeren Betrieb entscheiden lassen wird.

Ein Glassatz der schon fertig gebildetes kieselsaures Natron enthält, schmilzt zwar rasch nieder, da sich aber aus demselben kein oder nur sehr wenig Gas entwickelt, wenn nicht allenfalls ungebrannter Kalk dazu verwendet wird, so wird das Glas weniger untereinander gemischt und daher leicht streifig, ein Uebelstand welcher durch Umrühren der Glasmasse sich nicht leicht ausgleichen läßt, am ehesten noch durch den bekannten Kunstgriff, Kartoffeln oder Rüben auf den Boden des Glashafens zu bringen und den sich entwickelnden Dampf als Rührer zu benutzen.

Ich glaube jedoch, daß namentlich in Gegenden wo Soda und Glauberſalz weniger, dagegen Kochsalz leicht zu beschaffen ist, wie z. B. in manchen Gegenden von Oesterreich und Ungarn ꝛc., die erwähnte Zersetzung des Kochsalzes sehr vortheilhafte Verwendung finden kann, um sowohl natürliche Silicate wie Granit, Basalt ꝛc. oder auch künstliche wie z. B. Hohofenschlacken u. dgl. auf Glas zu verarbeiten. Voraussichtlich läßt sich aus diesen Materialien, wenn solche mit Kochsalz gemischt in dem oben beschriebenen Ofen mit Wasserdampf behandelt werden, ein sehr billiges und schönes Flaschenglas erzeugen. Meine Versuche stellte ich mit reinem Kochsalz und gutem Malscher Glassand an, und die Fritte gab ein Glas von der Qualität der gewöhnlichen Wein- und Biergläser.

LXXXIX.

Ueber die Zusammensetzung der Rohsoda und den bei der Anwendung von Le Blanc's Verfahren stattfindenden Verlust an Natrium; von A. Scheurer-Kestner.

Aus den Comptes rendus, t. LXX p. 1352; Juni 1870.

Aus meinen seit mehreren Jahren fortgesetzten Untersuchungen [72] ergibt sich, daß die Rohsoda wesentlich kohlensaures Natron, Schwefelcalcium und Calciumoxyd enthält, und zwar in dem Verhältnisse von $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ Molecül Calcium auf 1 Mol. Natrium. Außerdem enthält die Rohsoda alle fremdartigen Substanzen, welche durch die unreinen Rohstoffe zugebracht worden sind, z. B. Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, überschüssige Kohle ꝛc.

Werden die wässerigen Lösungen der Rohsoda von dem Schwefelcalcium-Niederschlag getrennt und durch einen Strom von Kohlensäure gesättigt, so setzen sie einen weißen Niederschlag von kieselsaurer Thonerde ab, welcher bei der Analyse folgende Zusammensetzung zeigte:

	Gefunden.	Berechnet.
Kieselsäure . .	32,3	32,7
Thonerde . . .	43,4	44,0
Wasser	23,9	23,3

entsprechend der Formel: $Al^2O^3, 3SiO^3 + 6H^2O$.

Läßt man die auf diese Weise behandelte Flüssigkeit wiederholt krystallisiren, so erhält man in den Mutterlaugen den größeren Theil der löslichen fremdartigen Substanzen. Ich habe in den rückständigen Flüssigkeiten außer den Sauerstoffverbindungen des Schwefels auch selensaures Natron und Schwefelcyannatrium gefunden. Das Selen rührte von der Schwefelsäure her, welche zur Darstellung des zur Sodafabrication dienenden Glaubersalzes angewendet wurde; dieselbe war durch Rösten der Kiese von Chessy, welche stets etwas selenhaltig sind, gewonnen worden.

Das Schwefelcyannatrium rührt entweder von der Einwirkung der Luft auf die schmelzflüssige Soda her, oder von derjenigen des Stickstoffes der Steinkohle welche zur Reduction gedient hat. Der Gegenwart

---

[72] Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 130, Bd. CLXXV S. 290, Bd. CLXXX S. 51, Bd. CLXXXV S. 214.

des Schwefelcyannatriums in der Rohsoda muß man den ammoniakalischen Geruch zuschreiben, welchen die Rohsodakuchen verbreiten, wenn sie während des Erkaltens der feuchten Luft ausgesetzt sind.

Zur Nachweisung dieser Verbindung in der Rohsoda behandelt man dieselbe mit Alkohol. Die erhaltene Lösung ist etwas gefärbt, entweder roth oder gelb, ohne Zweifel durch Spuren von krokonsaurem und rhodizonsaurem Natron; durch Verdampfen derselben erhielt ich aus 100 Grm. Rohsoda 73 Milligrm. Schwefelcyannatrium.

Zur Aufsuchung des selensauren Natrons versetzt man die Mutterlaugen mit der Lösung eines Bleisalzes, bis sich kein gefärbter Niederschlag mehr bildet. Zersetzt man dann das unlösliche Bleisalz durch Schwefelwasserstoff, so erhält man eine Masse welche beim Glühen die charakteristischen violetten Selendämpfe verbreitet.

Diese Substanzen finden sich in der normalen Rohsoda; wurde dieselbe überhitzt, so enthält sie Schwefelnatrium NaS, welches durch die Reaction des schwefelsauren Natrons auf das Schwefelcalcium entstanden ist:

$$2\,CaS + NaO, CO^2 = 2\,NaS + CaO + CO.$$

Verluste an Natrium während der Darstellung der Soda. — In der Fabrikpraxis wird bei Anwendung des Le Blanc'schen Verfahrens bei Weitem nicht das Ausbringen an Natron erzielt, welches die Berechnung ergibt. Es finden Verluste an Natrium statt. Dieselben sind von mehreren Chemikern einer Verflüchtigung von metallischem Natrium während des Schmelzens der Rohsoda im Sodaofen zugeschrieben worden,[73] da das in Form von löslichem Salze in den Rückständen verbleibende Natrium nicht hinreicht den Gesammtverlust zu repräsentiren.

Die Sodarückstände enthalten stets eine gewisse Menge von löslichen, aber auch von unlöslichen Natronsalzen, daher die bei der Sodafabrication entstehenden Verluste durch mehrfache Ursachen veranlaßt werden können: 1) durch Verflüchtigung von Natrium im Sodaofen; 2) durch die in Folge unvollständigen Auslaugens in den Schwefelcalcium-Rückständen zurückbleibenden löslichen Natronsalze; 3) durch die in denselben Rückständen zurückbleibenden unlöslichen Natronverbindungen; 4) durch die mit den Flüssigkeiten und den Salzen in den Fabrikräumen auszuführenden Manipulationen.

---

[73] Unger constatirte, daß bei einer Operation der fünfte Theil des Natriums verschwand. Auch Stromeyer hat bei seinen Versuchen über die Anwendung des Verfahrens von Emil Kopp (Behandlung des schwefelsauren Natrons mit Kohle und Eisenoxyd) die Verflüchtigung von Natrium constatirt.

Um die Menge des im Sodaofen sich verflüchtigenden Natriums bestimmen zu können, muß man mit Rohstoffen von genau bekannter Zusammensetzung arbeiten und den Natriumgehalt des erhaltenen Productes ermitteln.

Versuche dieser Art sind bereits von Usiglio gemacht worden, welcher mir die Hauptresultate derselben mittheilte und mich ermächtigte, dieselben mit den Ergebnissen meiner eigenen Untersuchungen zu veröffentlichen. Die von Usiglio angewendete Methode war vortrefflich und ich brauchte nur die in seinen Notizen enthaltenen Anweisungen zu befolgen, um den Zweck zu erreichen.

Von den drei in den Sodaofen eingesetzten Materialien, Glaubersalz, Kreide und Steinkohle wurden zunächst mit größter Sorgfalt Durchschnittsproben gezogen und diese möglichst genau gewogen; dasselbe geschah mit Durchschnittsproben des erhaltenen Productes. Die Analysen der Rohstoffe, verglichen mit denen der erhaltenen Rohsoda, ergaben durch Rechnung den Verlust, welcher durch Verflüchtigung im Sodaofen stattfindet.

Usiglio's Versuche führten, wie die meinigen, zu dem Schlusse daß bei der Umwandlung des schwefelsauren Natrons zu Rohsoda eine Verflüchtigung von metallischem Natrium nicht stattfindet. Alles im Sulfate ursprünglich vorhandene Natrium ist noch in der erhaltenen Rohsoda enthalten. Wenn jedoch die Temperatur der geschmolzenen Rohsoda etwas zu weit getrieben wurde, so hat sich eine gewisse Menge Chlornatrium verflüchtigt.

Von 1216 Kilogrm. Natrium, welche in 3965 Kilogr. schwefelsaurem Natron enthalten waren, fand ich in den erhaltenen 6558 Kilogr. Rohsoda die ganze Quantität (1216 Kilogr.) wieder.

Usiglio hat sowohl in den Rohstoffen, als auch in dem erhaltenen Producte das Verhältniß zwischen dem Calcium, dem Schwefel und dem Natrium bestimmt, und erhalten:

	In den Rohstoffen.	In der Rohsoda.
Natrium . .	31,68	31,49
Calcium . .	45,66	45,62
Schwefel . .	22,66	22,89
	100,00	100,00

Für den Fall einer Verflüchtigung von Natrium müßte man annehmen daß die drei Elemente, Natrium, Calcium und Schwefel, sich genau in denselben Verhältnissen verflüchtigen.

Es ist daher durch diese zwei Versuche bewiesen, daß während der Schmelzung im Sodaofen keine Reduction von Natronsalzen zu Natrium unter den gewöhnlichen Verhältnissen stattfindet.

Wir müssen daher die Quellen der Natriumverluste, welche man täglich beobachtet, anderswo suchen. Dieselben haben ihren Ursprung hauptsächlich in den Sodarückständen.

Die vom Auslaugen der Rohsoda durch Verdrängung der Flüssigkeiten herrührenden Rückstände enthalten gewöhnlich nicht über 1 Proc. löslicher Natronsalze; ihr Gehalt an unlöslichen Natriumverbindungen hingegen ist sehr verschieden. So z. B. fand Unger [74] in den Rückständen der Ringkuhler Sodafabrik 1,06 Proc. Natrium in Form von löslichen und unlöslichen Salzen, während Kopp [75] in denen der Fabrik zu Dieuze 4,36 Proc., Brown [76] in denen der Fabrik zu Cassel 1,01 Proc. und Muspratt in den Newcastler Rückständen 1 bis 2 Proc. fand.

Ich ließ etwa 4000 Kilogrm. Sodarückstände mahlen und vermengen, und zog davon eine Durchschnittsprobe, welche getrocknet und analysirt wurde; sie enthielt:

Natrium in unlöslichem Zustande	1,67 Proc.
„ in löslichem Zustande	0,17 „
Im Ganzen	1,84 Proc. Natrium.

Bei einem anderen, mit der gleichen Quantität von Rückständen ausgeführten Versuche erhielt ich folgende Resultate:

unlösliches Natrium	0,99 Proc.
lösliches „	0,43 „
Im Ganzen	1,42 Proc. Natrium.

Da die Rohsoda etwa 60 Proc. Rückstände gibt und 18,65 Proc. Natrium enthält, so resultirt daraus ein Verlust von ungefähr 5 Proc. Natrium, welches in den Rückständen in Form von unlöslichen Verbindungen enthalten ist.

Ueber die Natur dieser Verbindung weiß man noch Nichts. Die bläuliche Farbe der Rückstände würde vielleicht die Annahme rechtfertigen, daß sie etwas Ultramarin enthalten. Kopp (a. a. O.) hat sie als Schwefelnatrium in Rechnung gebracht; Brown (a. a. O.) hat sie bei der einen seiner Analysen als kohlensaures Natron, bei der anderen als Schwefelnatrium berechnet. Die Differenzen zwischen den Ergebnissen der mit der Rohsoda abgeführten Laboratoriumversuche und den Resultaten welche man durch das Auslaugen in den Fabriken erhält, scheinen darauf hinzudeuten, daß ein Theil des Natriums durch längeren Contact, bei

74 Polytechn. Journal, 1847, Bd. CIV S. 50.
75 Polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXX S. 136.
76 Philosophical Magazine, vol. XXXIV p. 15; polytechn. Journal, 1849, Bd. CXI S. 343.

Gegenwart von Wasser, mit den in den Rückständen enthaltenen Sulfureten, unlöslich wird.

Aus meinen Untersuchungen ergibt sich also:

1) daß beim Schmelzen der Rohsoda eine Reduction der Natronsalze zu metallischem Natrium nicht stattfindet;

2) daß die Verluste zum größten Theile von den unlöslichen Natriumverbindungen herrühren, welche sich in den Sodarückständen bilden; dieser Verlust scheint nicht viel unter 5 Proc. zu bleiben, zuweilen aber noch größer zu seyn.

XC.

Bemerkungen zu einigen in neuerer Zeit erfolgten Mittheilungen aus der Chemie und Technologie des Krapps; von Professor Dr. P. Bolley.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1870, Bd. XV S. 103.

In den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 10 S. 545,[77] berührt Hr. Prof. Wartha in Ofen ein Verfahren zur Darstellung von Pflanzenalizarin mit folgenden Worten: „Da ich mir größere Quantitäten reines Pflanzenalizarin darstellen wollte, schlug ich ein Verfahren ein, das ich seiner ungemeinen Einfachheit wegen kurz anführen will. Türkischroth gefärbte Baumwollstoffe werden am besten mit einem Gemenge von Alkohol und starker Salzsäure im Wasserbad ausgezogen, die Lösung mit Kali gefällt, der prächtig purpurviolette Niederschlag abfiltrirt, gewaschen und auf dem Filter mit verdünnter Salzsäure zersetzt; die so erhaltene orangegelbe Masse gewaschen und nach dem Trocknen sublimirt. Man erhält so in einer halben Stunde größere Mengen vom reinsten Alizarin."

Ich erlaube mir darauf aufmerksam zu machen, daß es nichts Unbekanntes ist, sowohl die Krappfarbstoffe durch Abziehen von türkischroth gefärbten Baumwollstoffen darzustellen, als auch hierzu das Gemisch einer Mineralsäure mit Alkohol zu verwenden.

Im Handbuch der Färberei und des Zeugdruckes von Persoz (1844 erschienen), Bd. I S. 498, werden die Versuche von G. Schwartz ausführlichst beschrieben, die er angestellt hat um zu zeigen, daß die auf

---

[77] In diesem Bande des polytechn. Journals (erstes Juliheft 1870) S. 58.

Baumwollstoff befestigten Farbstoffe noch dieselben sind wie die im Krapp enthaltenen. Er bediente sich hierzu eines Gemisches von Alkohol und Schwefelsäure, fällte letztere und gelöste Alaunerde durch Ammoniak aus der alkoholischen Lösung und benutzte diese, durch Abdampfen und Versetzen mit Wasser, zum Färben gebeizter Stoffe.

Schützenberger berichtet in seinem Handbuch (Traité des matières colorantes, vol. II p. 120) über die gleiche Sache. In deutscher Uebersetzung heißt die Stelle: „Um sich schnell reines Alizarin zu verschaffen, werden einige Meter türkischroth gefärbten Stoffes in Stücke zerrissen und mit 85procentigem Alkohol, dem eine hinreichende Menge Schwefelsäure zugesetzt ist, ausgezogen. Man löst auf diese Weise Fett, Alaunerde und den Farbstoff auf. Wird mit Ammoniak genau gesättigt, so scheiden sich weiße Krystalle aus Ammoniakalaun und Aluminiumsulfat aus. Das Filtrat wird concentrirt und mit Wasser versetzt. Hierdurch wird ein Gemenge von Farbstoff und Fettsubstanz gefällt. Man trocknet dasselbe und behandelt es bei gewöhnlicher Temperatur mit Schwefelkohlenstoff, die Fettsubstanz wird schnell ausgezogen und der Rückstand ist fast reines Alizarin, das durch Sublimation vollends gereinigt werden kann."

Endlich sagt Prof. Stein bei Besprechung eines Verfahrens die Krappfarbstoffe für sich und auf Geweben zu erkennen und zu unterscheiden (polytechn. Centralblatt, zweites Märzheft 1870, S. 416 [78]): „Uebrigens läßt sich das Alizarin auch mit Hülfe von salzsaurem Alkohol (weingeistiger Salzsäurelösung) leicht abziehen und weiter untersuchen."

Bei dem von Prof. Wartha benutzten Verfahren muß vorausgesetzt werden, daß beim Türkischrothfärben nur das Alizarin, nicht aber das Purpurin des Krapps fixirt werde. Denn ist Purpurin mitaufgefärbt, so wird es mitausgezogen, mitgefällt und mitsublimirt werden. Es herrscht unter den Chemikern und Technikern, die sich mit der Frage der Rolle der beiden Pigmente beschäftigt haben, nicht Uebereinstimmung.

E. Schunck (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXVI S. 174), der übrigens von dem Purpurin in seiner berühmten Abhandlung wenig Notiz nimmt, spricht sich mit Bestimmtheit für die Meinung aus, daß beim Proceß des Türkischrothfärbens nur das Alizarin eine Rolle habe.

In der Arbeit von Jenny (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1868 p. 747), über die Türkischrothfärberei, ist dieser Punkt ziemlich unklar gelassen, indem an einer Stelle (p. 830) gesagt

---

78 Polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 71.

ist, durch Auskochen türkischroth gefärbter Stoffe mit Weinsäure werde eine Flüssigkeit erhalten, die beim Erkalten Flocken reinen Alizarins fallen lasse, während am Schlusse des Résumé der Resultate es heißt: Man hat auf dem Gewebe eine Verbindung (?) einer fetten Säure, Alaunerde, Kalk, Zinnoxyd, Purpurin und Alizarin. Diese Verbindung ist durchdrungen und geschützt von einem neutralen ölartigen Körper, der ganz mit reinem Alizarin gesättigt ist.

Schützenberger sagt in dem oben bezeichneten Handbuch (S. 122, französische Ausgabe): „Nach meinen Erfahrungen ist das, was beim Färben der Baumwolle auf dem Gewebe bleibt, sowohl im Roth, Rosa, Violett als im Türkischroth, ein Lack des Alizarins, nur Spuren von Purpurin enthaltend."

Diesem Ausspruch steht entgegen ein ebenso positiv gefaßter von Prof. Stein (a. a. O.): „Neben dem Purpurin läßt sich die Gegenwart des Alizarins im gewöhnlichen Krapproth wie im Türkischroth, unter Benutzung der Beobachtung von Schunck, ohne Schwierigkeit erkennen, indem man mit einer Lösung von kohlensaurem Kali wiederholt und jedenfalls so lange bis die Flüssigkeit nicht merklich mehr gefärbt erscheint, auskocht, und auf diese Weise die Purpurinthonerde abzieht. Der Rückstand wird mit Wasser kochend gespült und dann mit Barytwasser erwärmt. Das Alizarin gibt sich schon dadurch zu erkennen, daß der Stoff nach dem Auskochen mit kohlensaurem Kali nicht gebleicht erscheint; andererseits wird seine Anwesenheit bestätigt, wenn die rückständige Farbe des Stoffes durch Erwärmung mit Barytwasser in Violett übergegangen ist."

Hiernach dürfen wir den angegebenen Weg zur Darstellung reinen Pflanzenalizarins nicht für einen absolut sicheren halten. Ich habe selbst nicht Erfahrungen über diese Frage, glaube aber der Wegweisung zur Wahrheit zu dienen, indem ich das Obige in Erinnerung bringe.

In einer späteren „vorläufigen Mittheilung" (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 12 S. 637 [79]) sagt Hr. Prof. Wartha: „Das eigenthümliche Feuer, welches die türkischroth gefärbten Krappartikel auszeichnet, rührt von einer eigenthümlichen Fettsäure-Alizarinverbindung her, welche der Faser nicht stark anhaftet und derselben mit Ligroin und Aether entzogen werden kann. Verdunstet man diese Lösung, so erhält man ein prächtig feurig scharlachrothes Fett, das nur mit starker Kalilauge behandelt oder mit Kali geschmolzen zersetzt wird und alsdann die charakteristische Alizarinreaction zeigt. Der extrahirte Stoff hat alles Feuer verloren, der Ton zieht mehr in's

[79] S. 292 im vorhergehenden Heft des polytechn. Journals.

Türkischrothe und ähnelt ganz den bloß mit Zinnbeizen (?)[80] erzeugten Krappfarben."

Es ist allgemein angenommen, daß man den Unterschied der zwischen Türkischroth und gewöhnlichem Krapproth oder Garancinroth hinsichtlich der Nuance und des Feuers stattfindet, der Wirkung der sogen. Oelbeizen zuzuschreiben hat. Die Eigenschaften fetter Körper, die Krapppigmente aufzunehmen, sind in zahllosen Modificationen der Umstände beobachtet. Manche türkischrothe Garne und Stoffe geben an weißes Fließpapier fattrothe Oelflecken ab. — E. Schwarz hat aus Krappblumen oder Garancin mittelst Mohnöl einen großen Theil ihres Farbstoffes ausgezogen. — Jenny hat dasselbe mit Krapp und Olivenöl bewirkt.

Chevreul hat in einem Stück im Orient gefärbten Türkischroths eine Verbindung des Farbstoffes mit einem modificirten ölartigen, d. h. nicht mehr aus unverändertem Glycerid bestehenden Oele gefunden, darin aber fast keine Alaunerde entdecken können. — Ob der auf den Adrianopelroth gefärbten Baumwollstoffen neben den Minerallacken niedergeschlagene fetthaltige gefärbte Körper wirklich eine chemische Verbindung einer fetten Säure mit Alizarin ist? — Ein klarer Aufschluß über diese Frage wird schon lange mit Ungeduld erwartet. Aus den Handbüchern von Persoz und Schützenberger weiß man, daß Chevreul sich seit langer Zeit mit dieser Frage befaßt, und dieser Umstand ist wohl auch der Grund, weßhalb andere Chemiker sich enthalten haben, in diese offene Frage einzugreifen. Wenn Hrn. Wartha der Beweis der vorläufig mitgetheilten Beobachtung, wornach die Sache sehr einfach wäre, gelingt, so dürfen ihm diejenigen dankbar seyn, welchen es um Aufklärung des noch sehr im Argen liegenden Processes der Türkischrothfärberei zu thun ist. Bis jetzt hat man indeß annehmen müssen, daß das Oel (Tournantöl), welches nach dem Trocknen und sogenannten Degraissiren zurückbleibt, nur theilweise zersetzt ist, d. h. daß zum Theil noch ein Glycerid vorhanden ist, während von einem anderen Theil desselben nur die fetten Säuren übrig blieben. Nach den Versuchen von Weißgerber (Persoz, Traité de l'impression, vol. III p. 176), der die Fettsubstanz von noch nicht gefärbten oder geölten Stoffen mit Terpenthinöl oder Aceton abzog und den Rückstand nach Verdampfung des Acetons untersuchte, wäre daraus Glycerin nicht abscheidbar. Jenny (a. a. O.) dagegen will die Gegenwart von Glycerin constatirt haben. Schützenberger berichtet über diesen Punkt Folgendes: „Ich habe

---

80 Wir haben noch nie solche Stoffe gesehen, auf welchen Krapppigmente mit Zinnbeizen fixirt wurden. Bolley.

selbst mit angesäuertem Alkohol die Fettsubstanz von einem türkischroth gefärbten und avivirten Baumwollstoff ausgezogen. Nach Sättigen der Lösung mit Ammoniak und Abscheidung des Alauns durch Filtration wurde das weingeistige Filtrat mit Wasser versetzt. Der entstandene Niederschlag, auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen und getrocknet, wurde mit Schwefelkohlenstoff behandelt; dieser löste die fette Substanz, der nur sehr wenig Farbstoff anhing, auf. Was zurückblieb war reines Alizarin. Der Schwefelkohlenstoff wurde von dem Filtrat abgedunstet; es blieb ein schwach röthlich gefärbter öliger Körper. Dieser lieferte mit Barytwasser behandelt bei gewöhnlicher Temperatur eine Barytseife. Er enthielt also freie Fettsäure. Der Rückstand, welcher in der Kälte nicht war in Barytseife umgewandelt worden, wurde mit Barytwasser gekocht. Es bildete sich durch wirkliche Verseifung eine neue Menge Barytseife, und endlich blieb noch eine nicht geringe Menge eines Neutralfettes, das vielleicht mit dem von Weißgerber erhaltenen Fett übereinstimmt." Schützenberger's Versuch constatirte demnach: 1) die leichte Entfernbarkeit des Fettkörpers vom Alizarin durch Schwefelkohlenstoff; 2) daß der Fettkörper nur zum Theil aus einer freien Säure besteht. Die Verschiedenheit der angewandten Lösungsmittel (Ligroin oder Aether auf der einen, angesäuerter Alkohol, aus dem die Mineralsäure durch eine Base entfernt worden, auf der anderen Seite), scheint mir den Widerspruch zwischen dem Schützenberger'schen und dem Wartha'schen Versuch nicht zu lösen.

Hr. Wartha bemerkt in der nämlichen „vorläufigen Mittheilung" wie folgt: „Ebenso kann ich mittheilen, daß nach sorgfältiger Vergleichung das Pflanzenalizarin schon zwischen 130—140° C. sublimirt, das synthetische aber erst zwischen 280—300° sublimirt."

Ich erlaube mir mit Bezug auf diese Angaben daran zu erinnern, daß Schunck die Sublimationstemperatur des Krappalizarins zu 215° C. angab. Andere Chemiker haben, so weit ich es weiß, eine Bestimmung hierüber nicht vorgenommen. Ich habe aber gefunden (mein Handbuch der chemischen Technologie, Bd. V, I S. 113), daß das Alizarin aus Krapp bei 140° C. zu sublimiren beginnt. Bei der Unsicherheit, die der Natur der Sache nach solchen Bestimmungen anklebt, dürfen Hrn. Wartha's und meine Angaben als gegenseitige Bestätigungen angesehen werden.

XCI.

Ueber einige Farbstoffe aus Krapp; von F. Rochleder.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 6.

Außer Alizarin und Purpurin enthält der mit Mineralsäuren in der Wärme behandelte Krapp noch einige gelbe krystallisirbare Substanzen, welche in der Wurzel wahrscheinlich als Zuckerverbindungen enthalten sind. Ihre Menge ist gering, und man braucht Tausende von Pfunden Krapp, um sich einige Lothe von dem Gemenge dieser Körper zu verschaffen. Das Material, welches der Verfasser zur Darstellung dieser Substanzen verwendete, war in der Fabrik von Wilhelm Brosche in Prag dargestellt. Der Verf. erhielt es in Form von braungelben, harten, specifisch leichten Stücken, welche sich leicht zu Pulver zerreiben ließen. In welchem Verhältnisse die Bestandtheile, die er daraus isolirt hat, zu den Producten stehen, welche Schunck aus seinem sogenannten Rubian erhalten hat, und zu den Körpern welche Schützenberger im käuflichen Purpurin auffand, kann hier nicht näher erörtert werden, da die Analysen, welche von diesen Substanzen ausgeführt wurden, unter einander zu wenig Uebereinstimmung zeigen, als daß sie hier weiter in Betrachtung gezogen werden könnten.

Das Material, welches dem Verf. zur Verfügung stand, löste sich in ätzender Natronlauge mit blutrother Farbe auf. Aus dieser Lösung fällt nach Zusatz von Salzsäure eine reichliche Menge gelatinöser, schmutzig gelber Flocken nieder, welche beim Kochen mit Wasser ihr Volumen vermindern und ihre gallertartige Beschaffenheit so weit einbüßen, daß sie nach dem Erkalten auf einem Filter leicht ausgewaschen werden können. Das Lösen in Alkali und Fällen hat den Zweck, die Substanzen leichter durch Lösungsmittel angreifbar zu machen.

Durch Behandeln mit Barytwasser löst sich ein größerer Theil der Masse; ein kleinerer Theil bleibt als fast schwarzes Pulver ungelöst. Der gelöste Theil wird von dem unlöslichen durch ein Filter getrennt und der letztere mit Wasser gewaschen. Indem der Verf. sich vorbehält, auf die Bestandtheile des unlöslichen Antheiles später zurückzukommen, bespricht er jetzt nur die vier Körper, deren Barytverbindungen in Wasser löslich sind.

Die blutrothe Lösung in Barytwasser wurde mit Salzsäure gefällt, die gefällte gelbliche Masse sammt der Flüssigkeit zum Sieden erhitzt,

damit die gelatinöse Beschaffenheit des Niederschlages vermindert werde, dieser auf ein Filter gebracht und mit Wasser gewaschen. Nach dem Abtropfen des Wassers wurde er auf Löschpapier gebracht, damit die Menge der Flüssigkeit größtentheils entfernt werde, und der noch feuchte Niederschlag mit so viel Essigsäurehydrat zum Sieden erhitzt, als zur gänzlichen Lösung erforderlich war. Nach dem Erkalten erstarrte die rothgelbe essigsaure Lösung zu einem Kuchen von kleinen Krystallen, welcher auf ein Filter gebracht und mit kaltem Essigsäurehydrat ausgewaschen wurde, so lange die abtropfende Säure die Farbe einer gesättigten Lösung des Kaliumbichromates hatte.

Durch diese Behandlung wird ein in kalter Essigsäure sehr leicht löslicher, amorpher, harzartiger Körper entfernt, während nur wenig von den übrigen Bestandtheilen in Lösung geht. Die rothe Lösung, mit Wasser versetzt, gibt einen gelben klebrigen Niederschlag, dessen Verarbeitung auf krystallinische Bestandtheile wegen der geringen Menge welche er davon enthält, nicht lohnend ist.

Die auf dem Filter gebliebene citronengelbe Masse wurde durch fractionirtes Krystallisiren aus einem siedenden Gemische von Essigsäure und Wasser, durch fractionirtes Krystallisiren dieser Fractionen aus heißem Weingeist, durch partielles Lösen in Weingeist und partielles Fällen der weingeistigen Lösungen mit Wasser, in die verschiedenen Bestandtheile zerlegt.

Die vier Körper welche der Verfasser von einander isolirt hat, stehen einander in ihrem Verhalten gegen Lösungsmitel so nahe, daß ihre Trennung nur durch oft wiederholte, zeitraubende Operationen bewerkstelligt werden konnte, und in ihren Eigenschaften gleichen sie sich so sehr, daß nur zahlreiche Analysen als Anhaltspunkt für die Nothwendigkeit weiterer Reinigungsversuche benutzt werden konnten.

Der Verf. hat von den verschiedenen Körpern viel zu wenig im reinen Zustande erhalten, als daß es ihm möglich gewesen wäre, weitere Untersuchungen über ihr Verhalten gegen Reagentien anzustellen, um daraus einen Schluß auf ihre Constitution machen zu können. Für die Richtigkeit der gefundenen Zusammensetzung spricht die Uebereinstimmung der Analysen; jede Analyse, welche sich im weiteren Verlaufe angegeben findet, bezieht sich auf eine Substanz die zu verschiedenen Zeiten auf verschiedene Art dargestellt wurde.

Dasjenige Product, welches in der größten Quantität in dem Gemenge sich vorfindet, das nach Entfernung des harzartigen Körpers bleibt, nennt der Verf. Isalizarin, da es dieselbe Zusammensetzung hat wie das Alizarin, von welchem es sich leicht unterscheidet durch die blut-

rothe Farbe seiner Lösung in Natronlauge und Kalilauge, und durch die rothe Lösung welche es mit Barytwasser gibt. Die Farbe dieses Körpers liegt zwischen der Farbe des Alizarins und der des Purpurins nahezu in der Mitte. Mit Eisen- und Thonerdebeize versehener Kattun wird dadurch nicht gefärbt. Größere Krystalle dieses Körpers zu erhalten, ist dem Verf. nicht gelungen. Die folgenden Analysen beziehen sich auf Material von vier verschiedenen Darstellungen:

	Berechnet:[81]		Gefunden:			
			I.	II.	III.	IV.
C^{14}	= 168	70,00	70,18	70,02	70,03	70,01
H^{8}	= 8	3,33	3,61	3,62	3,65	3,61
O^{4}	= 64	26,67	26,21	26,36	26,32	26,38
	240	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00.

Das Isalizarin ist von einem zweiten Körper begleitet, der in außerordentlich geringer Menge sich in dem Gemenge vorfindet, von welchem hier die Rede ist, so daß der Verf. nicht im Stande war, mehr davon rein zu erhalten, als zur Ausführung einer Analyse nöthig war. Dieselbe führte zu der Formel $C^{15}H^{10}O^{4}$. Er ist dem Isalizarin zum Verwechseln ähnlich, und seine Gegenwart in demselben erklärt den etwas zu hoch gefundenen Wasserstoffgehalt des Isalizarins.

Ein dritter Körper, welcher, in kleinerer Menge als das Isalizarin vorkommend, dieses begleitet, ist das Hydrisalizarin. Seine Farbe ist etwas heller gelb als die des Isalizarins. Er löst sich in siedender Eisenchloridlösung mit dunkelbrauner Farbe und fällt zum Theil beim Erkalten, zum Theil nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure in hellen gelben Flocken aus dieser Lösung nieder, ohne dabei eine Veränderung zu erleiden. Vier Analysen führten zu der Formel $C^{18}H^{18}O^{8}$.

Der vierte Körper, welcher das Isalizarin und die zwei anderen erwähnten Substanzen begleitet, ist dem Hydrisalizarin homolog und nach der Formel $C^{29}H^{20}O^{8}$ zusammengesetzt. Bei einer Temperatur von 118 bis 120° C. sehr lange Zeit erhalten, verliert dieser Körper noch OH^{2}, wobei er eine dunkle Farbe annimmt.

Der Verf. macht bei dieser Gelegenheit noch auf die Zusammensetzung der Ruberythrinsäure aufmerksam, welche er vor vielen Jahren im Krapp aufgefunden hat. Die Zusammensetzung derselben entspricht nach ihm genau der Formel $C^{20}H^{22}O^{11}$. Sie zerfällt durch Einwirkung von Säuren in Alizarin und Zucker nach folgendem Schema:

$$C^{20}H^{22}O^{11} = C^{14}H^{8}O^{4} + C^{6}H^{12}O^{6} + OH^{2}.$$

[81] C = 12, O = 16.

XCII.

Ueber Curcumin, den Farbstoff der Curcumawurzel; von F. W. Daube.

Aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1870, Nr. 11.

Der Farbstoff der Curcumawurzel ist bisher noch nicht im reinen Zustande dargestellt worden; man bezeichnete mit dem Namen Curcumin einen gelb färbenden, harzartigen Körper von wenig charakteristischen Eigenschaften.

Es ist mir jetzt gelungen, reines krystallisirtes Curcumin darzustellen, und gebe ich nachstehend die Methode der Darstellung und die Eigenschaften des reinen Körpers.

Die gröblich zerkleinerte Curcumawurzel wird zunächst durch einen starken Dampfstrom von dem ätherischen Oel befreit, mit heißem Wasser gewaschen, so lange sich dieses noch färbt, abgepreßt und getrocknet. Die in dieser Weise gereinigte Wurzel wird mit siedendem Benzol ausgezogen; man bedient sich dazu am zweckmäßigsten eines größeren Mohr'schen Extractionsapparates, der einer Temperatur nahe dem Siedepunkte des Benzols ausgesetzt wird. Die heiße benzolische Lösung scheidet beim Erkalten lebhaft orangerothe Krusten von Rohcurcumin aus. — Eine besondere Schwierigkeit zur Gewinnung des letzteren liegt darin, daß das Curcumin in Benzol nur sehr wenig löslich ist, 1 Theil davon bedarf 2000 Theile Benzol zur Lösung, es ist jedoch die Anwendung des Benzols nicht zu vermeiden, weil nur darin die in der Wurzel noch befindlichen harzigen Körper unlöslich sind. Was man bisher als Curcumin bezeichnete, ist ein Gemenge von reinem Curcumin mit mehreren Harzen. — Die Krusten von Rohcurcumin werden auf Fließpapier abgepreßt und in kaltem Weingeist aufgenommen, wobei kleine Mengen eines gelben flockigen Körpers zurückbleiben. Die filtrirte Lösung wird mit einer weingeistigen Lösung von Bleiacetat gefällt; dabei löst sich aber ein großer Theil der Bleiverbindungen in der freiwerdenden Essigsäure; zweckmäßig setzt man deßhalb vorsichtig Bleiessig zu, so aber, daß die Lösung noch schwach sauer reagirt. Der ziegelrothe Niederschlag von Bleicurcumin wird mit Weingeist gewaschen, in Wasser vertheilt und durch einen Strom Schwefelwasserstoff zerlegt. Dem Schwefelblei wird dann der Farbstoff durch siedenden Weingeist entzogen und die weingeistige Lösung langsamem Verdunsten überlassen.

In dieser Weise dargestellt, bildet das Curcumin Krystalle, die, soweit sich über dieselben ohne Messung ein Urtheil abgeben läßt, dem orthorhombischen System angehören. Es sind prismatische Formen, an welchen man die Flächen eines Prismas von circa 100° stumpfen Winkel wahrnimmt, dessen spitze Ecken durch die Flächen eines steilen Brachydomas abgestumpft sind. Diese Flächen stellen sich zur Hauptachse unter einem Winkel von ungefähr 42°, zwei Hemiflächen unter sich neigen sich also unter circa 84° zusammen. An einigen Krystallen, besonders an dünnen, sind diese Domenflächen nur schwach ausgebildet, so daß ein großer Theil der scharfen Seitenkanten noch erübrigt, gegen welche sie sich herunterneigen; an anderen Krystallen sind diese Domenflächen länger ausgebildet, und es erscheint der Rest der scharfen Seitenkanten etwas gebogen. Die Krystalle haben scharf ausgebildete Kanten, spiegelglatte, perlmutter- bis diamantglänzende Flächen, sind entweder einzeln oder zu Büscheln gruppirt, haben einzeln bei durchfallendem Licht eine tiefweingelbe bis bernsteingelbe Farbe, die sich jedoch bei auffallendem Licht und dichter gefurchten Krystallen wie orangegelb ausnimmt. Bei auffallendem Lichte nimmt man unter dem Mikroskop einen schön blauen Lichtschein wahr, ähnlich dem des Orthoklas, Mondstein von Ceylon oder des Mikroklin von Frederikswärn. Bei Anwendung der Polarisation zeigt sich während der Kreisdrehung des oberen Nicols außer der gelben Farbe kein Wechsel; dreht man bei gekreuzten Nicols die Krystalle auf dem Objectträger in ihrer eigenen Ebene, so sieht man daß sie während einer Kreisdrehung viermal hell und viermal dunkel werden. Daraus geht zur Genüge hervor, daß die auch schon ohne Polarisation ganz rein aussehenden Krystalle mechanisch homogen sind und jeder einzelne derselben wirklich nur je ein Individuum ist, nicht etwa ein Aggregat, da sonst die Erscheinungen sich so ergeben müßten, wie sie von H. Fischer[82] beschrieben werden.

Die bekannten Fluorescenzerscheinungen der Curcumatinctur wurden an einer Lösung von reinen Curcuminkrystallen eingehender beobachtet. Bei Untersuchung der Lösung im prismatischen Spectrum zeigte sich das auf der freien Oberfläche der Lösung aufgefangene Spectrum weit über H hinaus verlängert. Vom rothen Ende des Spectrums bis gegen F hin bleiben die Farben des auffallenden Lichtes unverändert; von da an bildet das durch Curcuminlösung modificirte Spectrum einen graugrünen Streifen, auf welchem die Linien H und die dem ultravio-

[82] H. Fischer, kritische, mikroskopische, mineralogische Studien. Freiburg 1869, S. 63.

letten Theil des Spectrums angehörigen L, M, N u. s. w. mit großer Deutlichkeit sichtbar sind. Bei der prismatischen Zerlegung des modificirten Spectrums zeigte sich in der Zusammensetzung des graugrünen Streifens, der an Stelle der blauen, violetten und ultravioletten Strahlen auftritt, wenig Roth, während das blaue Ende fast ganz verschwindet. Dieses secundäre, abgeleitete Spectrum entspricht am meisten dem von Uranglas, während bei der Vergleichung mit einer nach Goppelsröder bereiteten Morinlösung die letztere sich dadurch unterscheidet, daß das Ende deutlicher sichtbar ist.

Das Curcumin ist nicht sublimirbar; bei 165° C. beginnt es zu schmelzen und wird in höheren Temperaturen zersetzt. Die besten Lösungsmittel für Curcumin sind Weingeist und Aether; ein weniger gutes, aber sehr charakteristisches Lösungsmittel ist, wie oben angeführt, das Benzol. Concentrirte Mineralsäuren nehmen wenig Curcumin auf, aber lassen es nicht unverändert. In Alkalien löst sich der Farbstoff mit lebhaft rothbrauner Farbe und wird durch Säuren wieder ausgefällt. Kalk- und Barytverbindungen erzeugen rothbraune Fällungen.

Die Bleiverbindung, dargestellt durch Fällen einer alkoholischen Curcuminlösung mit weingeistigem neutralem Bleiacetat, ist ein feurigrother Niederschlag, der sich leicht in Essigsäure löst und durch einen Kohlensäurestrom langsam zersetzt wird, auch schon bei der Darstellung theilweise Zersetzung erleidet. Die übrigen Metallverbindungen ähneln der Bleiverbindung.

Die Elementaranalysen von über Schwefelsäure unter der Luftpumpe getrockneten Krystallen ergaben im Mitel:

Kohlenstoff	67,90	Proc.
Wasserstoff	5,70	„
Sauerstoff	26,40	„
	100,00	

Diese Resultate lassen sich in die Formel $C^{10} H^{10} O^3$ kleiden, welche erfordert:

C^{10}	67,42	Proc.
H^{10}	5,62	„
O^3	26,96	„
	100,00	

Von der oben beschriebenen Bleicurcuminverbindung wurden mehrere Bleibestimmungen nach verschiedenen Methoden gemacht; es konnte jedoch nicht mit Sicherheit daraus auf das Moleculargewicht des Curcumins

geschlossen werden. Einige Bestimmungen näherten sich der Formel: $C^{20}H^{18}PbO^6$. Durch Einwirkung verdünnter heißer Salpetersäure auf Curcumin erhält man Oxalsäure. Natriumamalgam entfärbt eine weingeistige Lösung vollständig.

Die mit reinem Curcumin erzeugten Farbenreactionen sind, wie zu erwarten stand, reiner und lebhafter als die der Curcumatinctur. Zur Prüfung der bekannten alkalischen Reaction der Curcuma mit den Krystallen bedient man sich am besten eines damit gefärbten (kalkfreien, schwedischen) Papieres. Lösungen von Alkalien erzeugen braunrothe Färbungen, die beim Trocknen einen Stich in's Violette annehmen. Wäscht man die durch Alkali veränderten Papiere mit verdünnten Säuren, so tritt immer, einerlei durch welches Mittel die alkalische Reaction erzeugt wurde, das ursprüngliche Gelb wieder hervor. Es bleibt nicht, wie früher angegeben wurde, eine schmutzig olivengrüne Färbung zurück; die Beobachtung einer solchen mag daher rühren, daß die Curcumatinctur außer reinem Curcumin noch harzige Körper enthält, die eine derartige, durch Säuren nicht entfernbare Färbung zeigen. Die Farbänderung des Curcuminpapieres durch Borsäure ist durchaus verschieden von der durch Alkalien bewirkten, mehr noch die sie begleitenden Eigenschaften. Befeuchtet man Curcuminpapier mit Borsäure, so tritt, und zwar erst nach dem Trocknen, eine lebhafte rein orangerothe Färbung auf. Hat man das Curcuminpapier vorher angesäuert, so ist die Borsäurefärbung dunkler. Es rührt dieß daher, daß verdünnte Mineralsäuren beim Eintrocknen auf Curcuminpapier eine schwärzliche Färbung geben, nicht aber dieselbe Färbung wie mit Borsäure. Wäscht man durch Borsäure verändertes Curcuminpapier mit verdünnter Säure, so bleibt die orangerothe Färbung; läßt man eine schwach alkalische Flüssigkeit auf das Papier einwirken, so wird eine blaue Färbung, die aber rasch schmutzig grau wird, hervorgerufen. Bei den wenig zahlreichen charakteristischen Reactionen auf Borsäure erscheinen diese Unterscheidungen von der alkalischen Reaction nicht unwichtig, und mögen deßhalb vergleichend hier zusammengestellt werden:

Veränderung des Curcuminpapieres durch

Alkalien:	Borsäure:
I. braunrothe Färbung, beim Trocknen violett;	I. orangerothe Färbung, nur beim Trocknen hervortretend;

Alkalien:	Borsäure:
II. durch verdünnte Säuren verschwindet die Farbänderung, das ursprüngliche Gelb erscheint wieder;	II. durch verdünnte Säuren bleibende Färbung, nie dunkler werdend;
III. verdünnte Alkalien wie I.	III. verdünnte Alkalien verändern die orangerothe Färbg. in Blau.

Die Veränderung der Farbe, welche durch Einwirkung kalter alkalischer Lösungen auf Curcumin hervorgerufen wird, kann durch Säuren wieder aufgehoben werden, dagegen wirkt die Borsäure tiefergehend auf den Farbstoff ein.

E. Schlumberger[83] hat die Borsäurereaction in ihren quantitativen Verhältnissen studirt, und ohne Einwirkung von Borsäure und concentrirter Schwefelsäure eine Substanz erhalten, die er Rosocyanin nennt, weil sie durch die fuchsinrothe Farbe ihrer Lösungen und durch die blaue Farbe ihrer Metallverbindungen charakterisirt ist. Ich habe jetzt aus meinem Curcumin Rosocyanin erhalten, darf aber vorläufig noch nicht wegen meiner Analyse interpelliren. Reines Curcumin, sowie Rosocyanin lassen sich durch verschiedene Agentien in einen harzigen Körper von geringem Farbvermögen überführen, der am meisten geeignet scheint, die Beziehungen zwischen Curcumin und Rosocyanin zu erklären.

Mit der Untersuchung dieser Frage bin ich noch beschäftigt und behalte mir dieselbe vor.

Freiburg i. B., Universitäts-Laboratorium.

XCIII.

Ueber die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Bieres; ein Beitrag zur Bierbrauerei von Dr. G. Feichtinger.

Während man bis vor kurzer Zeit bei der Untersuchung der Biere sich nur auf die Bestimmung des Gehaltes an Wasser, Extract, Weingeist und Kohlensäure beschränkte, hat man in neuester Zeit auch angefangen auf die näheren Bestandtheile der Biere, so namentlich auf den Gehalt an eiweißartigen Körpern Rücksicht zu nehmen; Letzteres geschah wohl auch in der Absicht, um ein richtiges Urtheil über die Ernährungsfähigkeit des Bieres zu gewinnen, welche bis auf die neueste Zeit als ganz unbedeutend angenommen wurde, indem man sich hierbei auf die Unter-

[83] Bulletin de la Société chimique, (2) t. V. p. 194.

suchung von v. Gorup-Besanez stützte, welcher im weingeistigen Auszuge des Extractes eines Münchner Bieres von 100 Liter nur 1,65 Grm. Stickstoff fand, wodurch sich der Gehalt an eiweißartigen Bestandtheilen pro bayer. Maaß (1069 Kubikcentimeter) zu 0,117 Grm. berechnete. In neuerer Zeit wurde aber von Vogel, Lermer, Weißenhorn, Feichtinger ꝛc. im Gesammt-Extracte verschiedener Münchner Biere die Menge des Stickstoffes bestimmt, und derselbe zwischen 0,436 Grm. und 1,348 Grm. pro 1 Liter schwankend gefunden; hieraus ergibt sich daß, wenn man die Gesammtmenge des Stickstoffes als eiweißartigen Körpern angehörend annimmt, der Gehalt an eiweißartigen Stoffen pro Liter Bier zwischen 2,81 Grm. bis 8,7 Grm. beträgt.

Die neueren Untersuchungen haben daher übereinstimmend festgestellt, daß der Gehalt an Stickstoff und demnach auch an stickstoffhaltigen Stoffen im Münchner Biere ein viel größerer ist, als wie er von v. Gorup-Besanez gefunden wurde; der Grund liegt einfach darin, daß v. Gorup-Besanez nur den weingeistigen Auszug des Bierextractes auf Stickstoff untersucht hat; die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Bierextractes lösen sich aber nur zum Theil in Weingeist auf.

In allen vorliegenden Untersuchungen von Bieren wurde der Stickstoff auf Eiweißkörper umgerechnet, indem man von der Annahme ausging, daß sämmtlicher Stickstoff im Biere nur von eiweißartigen Stoffen aus dem Malze herrühre; gegen diese Ansicht wird aber von Einigen geltend gemacht, daß es ja gerade bei dem Brauprocesse eine Hauptaufgabe sey, die eiweißartigen Körper so vollständig als möglich auszufällen, indem hiervon die Haltbarkeit des Bieres bedingt sey, und daß daher der Stickstoff im Biere zum Theil auch von Bestandtheilen der Hefe oder von Ammoniaksalzen herrühre.

Um daher über den Punkt, woher der Stickstoff im Biere kommt, mehr Klarheit zu erhalten, habe ich wiederholt Untersuchungen angestellt, und erlaube mir, die Resultate hiervon als einen kleinen Beitrag zur Bierbrauerei der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Vor Allem suchte ich folgende Fragen zu beantworten: wie viel stickstoffhaltige Körper gehen beim Maischen in die Bierwürze über, wie viel werden hiervon beim Kochen der Würze mit Hopfen und in den verschiedenen Stadien der Gährung ausgeschieden, und wie viel bleiben in dem Biere zurück?

Zu diesem Zwecke wurde von zwei Bieren (Winter- und Sommerbier [84])

84 Das Material hierzu erhielt ich von Hrn. Brauereibesitzer G. Sedlmaier (in München), welchem ich hier meinen Dank ausspreche.

sowohl in der ungehopften als gehopften Würze, dann zu verschiedenen Zeiten der Gährung der Gehalt an Stickstoff bestimmt, indem hiervon immer eine bestimmte Menge zur Trockne verdampft, das erhaltene Extract noch vollständig bei 110° C. im Luftbade getrocknet und gewogen wurde. In einer abgewogenen Menge des bei 110° C. getrockneten Extractes wurde dann nach der Methode von Will und Varrentrapp mittelst reinem Natronkalk der Stickstoff in der Art bestimmt, daß das erhaltene Ammoniak in Salzsäure geleitet, die salzsaure Lösung mit Platinchlorid versetzt, zur Trockne verdampft, und aus dem durch Auswaschen mit einem Gemisch von Aether und Alkohol erhaltenen trockenen Platinsalmiak die Menge des Stickstoffes berechnet wurde. Bei jeder Probe wurden zwei Stickstoffbestimmungen ausgeführt, und daraus das Mittel genommen; auch wurde in allen Fällen, wo die Würze nicht vollkommen klar war, dieselbe vor dem Abdampfen filtrirt.

In Tabelle I finden sich die Resultate zusammengestellt; die Zahlen geben die procentische Menge des Stickstoffes des bei 110° C. getrockneten Extractes vom Winter- und Sommerbiere in den verschiedenen Stadien des Brauprocesses an.

Tabelle I.

	Procentischer Stickstoffgehalt des trockenen Extractes.	
	Winterbier.	Sommerbier.
I. Ungehopfte Würze	0,586 Proc.	0,534 Proc.
II. Gehopfte Würze, bevor sie auf das Kühlschiff abgelassen wurde . .	0,542 „	0,498 „
III. Gekühlte Würze	0,530 „	0,473 „
IV. Nach zweitägiger Gährung . .	0,558 „	0,480 „
V. Nach fünftägiger Gährung . .	0,597 „	0,542 „
VI. Nach neuntägiger Gährung . .	53 „	0,665 „
VII. Nachdem das Bier noch ¼ Jahr auf Flaschen abgezogen lag . .	0,695 „	0,713 „

(Beide Biere hatten während dieser Zeit in den Flaschen noch ziemlich viel Hefe abgesetzt.)

Aus den Zahlen in Tabelle I ergibt sich, daß der Gehalt an Stickstoff, und demnach auch der Gehalt an stickstoffhaltigen Körpern, wie vorauszusehen war, in der Würze durch das Kochen mit Hopfen und auf dem Kühlschiffe abnimmt, daß aber mit der fortschreitenden Gährung der procentische Gehalt an stickstoffhaltigen Bestandtheilen im trockenen Bierextracte zunimmt, so daß daher das Extract der gegohrenen Würze reicher an stickstoffhaltigen Körpern ist, als das Extract der ungegohrenen Würze.

Letzteres scheint mit den bisherigen Erfahrungen, daß nämlich auch bei der Gährung stickstoffhaltige Körper abgeschieden werden, im Widerspruche zu stehen. Dieser Widerspruch ist jedoch nur scheinbar und läßt sich leicht erklären. Bei der Gährung der Bierwürze wird ein großer Theil des Zuckers vorzugsweise in Weingeist und Kohlensäure umgewandelt, welche Gährungsproducte aber bekanntlich beim Eindampfen des Bieres nicht im Extracte zurückbleiben; die Menge des Zuckers, welcher bei der Gährung eine Umwandlung erleidet, ist aber verhältnißmäßig eine größere als die Menge von stickstoffhaltigen Körpern, welche zur Neubildung der Hefe verwendet und abgeschieden wird; deßhalb häufen sich die stickstoffhaltigen Stoffe mit der fortschreitenden Gährung im Bierextracte an, wodurch das Mengenverhältniß der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Bestandtheile im Extracte der gegohrenen Würze ein anderes wird als in der ungegohrenen Würze.

Das Resultat wird aber ein ganz anderes, wenn wir die bei der Gährung erzeugte Menge Alkohol auf Zucker zurückrechnen, diese Zuckermenge dem wirklich gefundenen Extractgehalte hinzuaddiren und dann für diese Summe den procentischen Gehalt an Stickstoff berechnen.

Ich habe daher auch in den verschiedenen Gährungsstadien in den Bieren die Menge des erzeugten Alkohols in der Art bestimmt, daß ich von einer bestimmten Menge der Biere den Alkohol abdestillirte, die Menge und das specifische Gewicht des Destillates ermittelte, und daraus die Menge des absoluten Alkohols berechnete.

Die Zahlen in Tabelle II geben die procentische Menge Stickstoff an, berechnet für das bei 110° C. getrocknete Extract und den auf Zucker zurückgerechneten Alkohol zusammen. Zugleich ist in dieser Tabelle angegeben, welche Menge absoluten Alkohols bei den Bieren in den verschiedenen Gährungsstadien, auf 100 Extract berechnet, sich gebildet hatte.

Tabelle II.

	Winterbier.		Sommerbier.	
I. Ungehopfte Würze	0,586 Proc.		0,534 Proc.	
II. Gehopfte Würze, bevor sie auf das Kühlschiff abgelassen wurde .	0,542 „		0,498 „	
III. Gekühlte Würze .	0,530 „		0,473 „	
IV. Nach zweitägiger Gährung	0,519 „	Extract 100 Gwth., absoluter Alkohol 3,8 Gwth.	0,456 „	Extract 100 Gwth., absoluter Alkohol 2,7 Gwth.
V. Nach fünftägiger Gährung	0,437 „	Extract 100 Gwth., absoluter Alkohol 18,6 Gwth.	0,407 „	Extract 100 Gwth., absoluter Alkohol 15,9 Gwth.
VI. Nach neuntägiger Gährung	0,396 „	Extract 100 Gwth., absoluter Alkohol 33,2 Gwth.	0,327 „	Extract 100 Gwth., absoluter Alkohol 52,7 Gwth.
VII. Nachdem das Bier noch ¼ Jahr auf Flaschen abgezogen lag	0,387 „	Extract 100 Gwth., absoluter Alkohol 40,1 Gwth.	0,320 „	Extract 100 Gwth., absoluter Alkohol 60,6 Gwth.

Die Zahlen in Tabelle II lassen ganz bestimmt entnehmen, daß bei der Gährung der Bierwürze stickstoffhaltige Körper abgeschieden werden und daß daher die in Tabelle I aufgeführten Zahlen über den procentischen Stickstoffgehalt des trockenen Bier-Extractes in den verschiedenen Stadien des Brauprocesses durchaus nicht mit der Erfahrung im Widerspruche stehen. Das Extract der gegohrenen Würze wird immer einen procentisch höheren Stickstoffgehalt zeigen, als das Extract der ungegohrenen Bierwürze, weil die Menge der bei der Gährung abgeschiedenen stickstoffhaltigen Bestandtheile in keinem Verhältniß steht zur Menge des während der Gährung umgesetzten Zuckers, welcher die Hälfte und auch darüber vom Extracte der Würze beträgt.

Es wird daher immer von zwei Bieren, bei welchen im Würzeextract der procentische Stickstoffgehalt ganz gleich ist, dasjenige im Extracte einen höheren procentischen Stickstoffgehalt nachweisen lassen, welches mehr vergohren ist.

Nehmen wir nun an, daß aller Stickstoff im Biere von eiweißartigen Körpern aus dem Malze herrührt, was, wie ich noch weiter unten beweisen werde, nur bei einem kleinen Theil nicht der Fall ist, so finden wir, daß während des Brauprocesses beim Kochen mit Hopfen, auf der Kühle und während der Gährung ungefähr der dritte Theil der beim Maischen aus dem Malze in Lösung übergegangenen eiweißartigen Stoffe

wieder ausgeschieden wird, und daß hiervon noch etwa $^2/_3$ im Biere zurückbleiben. Ein ähnliches Resultat erhielten auch Graham, Hofmann und Redwood, welche in einer stark gehopften Würze von hellem Malz und 11 Procent Extractgehalt vor der Gährung 0,217 Stickstoff = 3,43 Procent Eiweiß, und nach der Gährung 0,134 Proc. Stickstoff = 2,11 Proc. Eiweiß fanden. (Chemie des Bieres von Mulder.)

Hieraus läßt sich auch annähernd berechnen, wie viel eiweißartige Stoffe überhaupt aus dem Malze in die Maische übergeführt werden, und wie viel hiervon noch im Biere verbleiben. Stein fand im wasserfreien Darrmalz im Mittel 1,69 Proc. Stickstoff = 11,75 Proc. eiweißartige Stoffe; nach Oudemans enthält das Darrmalz 10,2 bis 10,5 Proc. eiweißartige Bestandtheile; wir können daher annehmen, daß wasserfreies Darrmalz durchschnittlich 11 Proc. eiweißartige Stoffe enthält. Beim Maischen geben nach Balling 100 Pfd. Darrmalz 60 Pfd. wasserfreies Extract, welche, wenn wir den von mir gefundenen Gehalt an eiweißartigen Stoffen im Extracte der Würze zu Grunde legen, bei Winterbierwürze 2,3 Pfd. und bei Sommerbierwürze 1,9 Pfd. Eiweißstoffe enthalten. Mulder gibt an, daß 100 Pfd. Darrmalz im Durchschnitt 2 Pfd. lösliche Eiweißstoffe enthalten. Es bleibt demnach etwa $^4/_5$ der Eiweißstoffe des Malzes in den Trebern zurück und ungefähr $^1/_5$ derselben geht beim Maischen in die Würze über; von diesem $^1/_5$ wird aber im Verlaufe des Brauprocesses wieder ungefähr der dritte Theil ausgeschieden, so daß also das Bier etwa nur den achten Theil der im Malze enthaltenen Eiweißstoffe gelöst enthält.

Daß der Stickstoff in der ungehopften Bierwürze nur von gelösten Eiweißstoffen herrühren kann, läßt sich nicht bestreiten; im Folgenden werde ich zu beweisen suchen, daß auch in der gehopften und gegohrenen Würze der größte Theil des Stickstoffes von gelösten Eiweißkörpern aus dem Malze und nur ein ganz kleiner Theil von Hefenbestandtheilen und vom Hopfen herrührt.

Mit Mulder und Heintz übereinstimmend habe ich schon früher nachgewiesen, daß das Bier keine Spur von Ammoniak enthält; dieses fand ich auch bestätigt, als ich das Extract der gegohrenen Würze von beiden Bieren auf Ammoniak untersuchte. Daß das Bier während der Gährung aus der Hefe stickstoffhaltige, in der Hitze gerinnbare Stoffe aufnimmt, kann nach den neuesten interessanten Untersuchungen über die Hefe und die Gährung von Frhrn. v. Liebig und Lermer nicht mehr bestritten werden; es ist auch eine bekannte Erscheinung daß, wenn man Bier einige Zeit kocht, dasselbe sich trübt und Flocken, wie geronnenes

Eiweiß aussehend, ausscheidet. Diese Ausscheidung rührt offenbar nur von den aus der Hefe aufgenommenen stickstoffhaltigen Stoffen her, welche die Eigenschaft zu gerinnen besitzen, denn die aus dem Malze gelösten Eiweißstoffe haben die Gerinnbarkeit verloren, sonst würden sie sich gewiß beim Kochen der Würze abgeschieden haben.

Die Menge der aus der Hefe aufgenommenen stickstoffhaltigen Körper beträgt aber nur wenig, denn als ich gekochtes Bier filtrirte um das Geronnene zu entfernen, und dann im getrockneten Extracte die Menge des Stickstoffes bestimmte, fand ich keinen erheblichen Unterschied in dem Stickstoffgehalte zwischen diesem und dem Extracte woraus die gerinnbaren Stoffe durch Kochen nicht entfernt waren.

Auch der Hopfen liefert nur einen sehr kleinen Beitrag von stickstoffhaltigen Körpern zum Biere, wie sich aus Folgendem ergibt: Daß der Hopfen stickstoffhaltige Bestandtheile, wahrscheinlich Proteinstoffe, enthält, ist schon längst bekannt. C. Gilbert Wheeler fand den Gesammtgehalt an Stickstoff im getrockneten Hopfen von 1,73 bis 1,85 Proc. wechselnd. In zwei Hopfensorten, bei 100° C. getrocknet, fand ich im einen 1,46 Proc., im anderen 1,94 Proc. Stickstoff; wir können daher im Durchschnitt den Gehalt an Stickstoff im bei 100° C. getrockneten Hopfen zu 1,75 Proc. annehmen. Bemerkenswerth ist, daß das Hopfenmehl, sogen. Lupulin, ärmer an stickstoffhaltigen Bestandtheilen ist als die Hopfenblätter; im Mittel aus zwei Bestimmungen fand ich im bei 100° C. getrockneten Lupulin nur 0,47 Proc. Stickstoff.

Die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Hopfens sind beim Kochen desselben im Wasser nur zum geringsten Theile löslich; 30 Grm. Hopfen (bei 100° C. getrocknet), mit Wasser einige Stunden gekocht und das Filtrat eingedampft, gaben 5,953 Grm. Extract, bei 100° C. getrocknet; demnach lösten sich 19,5 Proc. vom Hopfen; 30 Grm. Hopfen enthalten nach oben angenommenem Durchschnittsgehalte 0,525 Grm. Stickstoff; in 5,953 Grm. Extract des Hopfens wurde 0,083 Grm. Stickstoff gefunden; demnach hatte sich nur $^1/_6$ der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Hopfens im Wasser gelöst. Ein Hopfenextract aus einer Fabrik in Mainz, welches ich untersuchte, zeigte einen Stickstoffgehalt von 1,06 Proc.; das von mir bereitete enthielt 1,38 Proc. Stickstoff.

Hieraus läßt sich wohl auch der Schluß ziehen, daß von der Bierwürze beim Kochen derselben mit Hopfen keine größere Menge stickstoffhaltiger Körper aus dem Hopfen ausgezogen wird, als es vom Wasser geschieht, und daß demnach die Menge der stickstoffhaltigen Stoffe welche vom Hopfen an das Bier übergeht, ebenfalls eine sehr geringe ist, da

bekanntlich der Zusatz von Hopfen zum Bier nur einige Pfunde auf den Scheffel Malz (200 Pfd.) beträgt.

Ich glaube in den aufgeführten Versuchen auf das Bestimmteste nachgewiesen zu haben, daß der Stickstoff der Biere bis auf ein Minimum nur von eiweißartigen Körpern aus dem Malze herrührt, und daß wir daher vollkommen berechtigt sind, bei Untersuchung von Bieren den Gesammtgehalt an Stickstoff auf eiweißartige Stoffe zu berechnen.

XCIV.

Ueber die Erzeugung von Reisbier; von A. Belohubeck, Lehrer an der Brauerschule in Prag.

Balling hat bereits den Beweis geliefert, daß sich aus Reis mittelst Darrmalz sowohl nach der Decoctions- als auch nach der Infusions-Methode ein sehr gutes Bier erzeugen läßt. Er hat auch das Verhältniß bestimmt, in welchem Reis und Gerstenmalz verwendet werden müssen, um ein günstiges Resultat zu liefern; er fand nämlich, daß höchstens $^3/_5$ des anzuwendenden Darrmalzes durch Reis ersetzt werden können.

Zur Darstellung des Reisbieres hat man verschiedene Methoden in Vorschlag gebracht, welche von dem Verf. geprüft wurden. Sie gaben im Kleinen ganz befriedigende Resultate, aber im Großen war der Erfolg durchaus ungünstig, indem namentlich die Treber so verkleistert wurden, daß das Abfließen der Vorderwürze eine vier- bis fünfmal so lange Frist in Anspruch nahm, als die ist, welche man bei Anwendung von Malz ohne Reiszusatz benöthigt, und keine vollständige Auflösung des zugesetzten Reismehles erfolgte, man also Würzen von geringerer Concentration erzielte, als zu erwarten war, auch fast jedesmal ein Anbrennen der Maischbestandtheile stattfand.

Der Verf. hält es, was die Quantität des anzuwendenden Reises anbetrifft, für am besten, $^1/_4$ bis $^1/_3$ der gesammten Schüttung an Malz durch ein gleiches Gewicht Reis zu ersetzen. In Bezug auf die Form, in welcher der Reis zu verwenden ist, spricht er sich dahin aus, daß man am besten thut, den Reis zum feinsten Mehl zu mahlen. Das Verkochen des Reises, also die Erzeugung von Reisstärkekleister, hat nämlich ganz schlechte Resultate ergeben, und bei Verwendung des Reises in Form von grobem Mehl stellte sich heraus, daß die Reiskörner sich großentheils in den Trebern fanden, also nicht zur Auflösung gebracht waren.

Der Verf. empfiehlt nun nach seinen Versuchen zur Darstellung des Reisbieres im Großen folgendes Verfahren.

Das Malzschrot wird wie üblich in kaltes Wasser ausgeschüttet, gehörig eingeteigt, und so viel kochendheißes Wasser in mäßigem Strahle aus der Pfanne unter fortwährendem Durchmaischen zufließen gelassen, bis die Temperatur auf 35° R. gestiegen ist, worauf die erste Dickmaische auf die Pfanne zu pumpen kommt. Hat diese 50° R. in der Pfanne erreicht, so wird das Feuer gemäßigt, und bei fleißigem Maischen die vorstehend angegebene Quantität des ganz feinen Reismehles in dieselbe eingeschüttet, wobei ein Vormaischapparat gute Dienste leistet. Nun wird die Temperatur des Dickmaisches $^3/_4$ Stunde lang zwischen 50 und 60° R. erhalten, wobei eine vollkommene Ueberführung des Reisstärkemehles in Dextrin und die Bildung eines Theiles Zucker erfolgt, und hernach ist die Maische schnell auf 80° R. zu erhitzen, höchstens $^1/_4$ Stunde lang zu kochen und dann in den Maischbottich abzulassen.

Die Temperatur der Hauptmaische steigt dadurch auf etwa 48 bis 49° R. Nun wird nach tüchtigem Durcharbeiten ein so großer Dickmaisch auf die Pfanne gebracht, daß nach dessen Zurückbringen die Temperatur von 60° R. im Maischbottich erreicht wird. Daß diese zweite Dickmaische eben so behandelt wird wie die erste, sey hier beigefügt; nur kann man das Erhitzen zwischen 50 und 60° R. auf $^1/_2$ Stunde abkürzen. Um ein Anbrennen der Dickmaischen in der Pfanne zu verhindern, muß man fleißig maischen. Ist die Temperatur von 60° R. erreicht, so wird die Hauptmaische einer Ruhe von $1^1/_2$ Stunden überlassen, und dann zum Abziehen der Vorderwürze geschritten.

Nach diesem Vorschlage wurde nun wirklich ein Gebräu von 80 Eimern ausgeführt, und dieß mit dem besten Erfolge, indem die Treber sich während der Rast gut und locker absetzten, die Maische schön schwarz stand, die Vorderwürze schnell und leicht abfloß, Feuer hatte, von blasser Farbe war, und einen sehr angenehmen, mildsüßen Geschmack besaß. Der Nachguß (das Anschwänzen) wurde mit heißem Wasser vorgenommen, und die Nachwürze zur Vorderwürze in die Pfanne gebracht, zum Kochen erhitzt, und Hopfen zugesetzt. Nach kurzer Zeit wurde eine Probe genommen und gefunden, daß sie sich prachtvoll gebrochen hatte und sich zwischen den großen, rasch sich absetzenden Flocken der Albuminate blank und glänzend zeigte.

Nach $1^1/_2$stündigem Kochen wurde die Würze auf die Kühlstöcke abgelassen, und eine Probe nach gehöriger Abkühlung auf die Concentration geprüft, welche auch um etwas höher als bei bloßer Anwendung von Malz gefunden wurde, ohne jedoch so concentrirt zu seyn, als es

der höhere Extractgehalt des Reises erforderte. Die Gährung der auf 4° R. abgekühlten Würze ließ nichts zu wünschen übrig und war in den verschiedenen Fällen nach 14 bis 16 Tagen beendigt. Die Hefe hatte sich sehr gut abgesetzt; das Bier war ganz klar und wurde nach drei- bis viermonatlichem Ablagern zum Ausstoß gebracht.

Auf diese Weise wird nun bereits seit mehr als einem Jahre das sehr beliebte Lagerbier mit Zusatz von Reis erzeugt und findet immer mehr Verehrer.

Ein Umstand trat weiter zu Tage, nämlich daß die Menge von gutem Hopfen, welche man für die Würzen zu Lagerbieren verwendet ($1\frac{1}{2}$ österr. Pfd. auf 4 österr. Eimer), nicht genügend sey, um dem Reisbiere die beliebte Bitterkeit zu geben, sondern daß nach und nach die Quantität von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Pfd. auf 4 Eimer verwendet werden mußte.

Die Qualität des Reisbieres ist, wie auch an anderen Orten gefunden wurde, ausgezeichnet. Die Farbe des Bieres ist hell (goldgelb), der Geschmack mild, förmlich mandelähnlich, angenehm bitter und lange an der Zunge haftend. Das Bier ist ferner kohlensäurereich und bedeckt sich nach dem Eingießen in ein Glas an der Oberfläche mit einem zarten, schneeweißen Schaume. Bei durchfallendem Lichte zeichnet es sich durch einen bedeutenden Glanz bei ungemein großer Klarheit aus, kurz, es nimmt unter allen Lagerbieren eine der ersten Stellen ein.

In einem folgenden Aufsatz wird der Verfasser die Methode mit bloß zwei Dickmaischen näher begründen, welche bereits in 20 böhmischen Brauereien eingeführt ist. Man kann auch nach der bayerischen Manier Reisbier erzeugen, wenn man nur die Vorschrift des Verf. darauf anwendet. Der Gang ist dann folgender: Ausschütten des Malzschrotes in kaltes Wasser, Erhöhung der Temperatur durch zufließendes heißes Wasser auf 28° R., Erwärmen des ersten Dickmaisches auf 50° R. in der Pfanne und Zufügen des Reismehles, Verweilen zwischen 50 und 60° R. $\frac{3}{4}$ Stunde lang, Erhitzen zum Kochen 2c. Nach dem ersten Dickmaisch steigt dann die Temperatur auf 40° R., nach dem zweiten auf 52° R. und nach dem Lautermaisch auf 60° R. 2c.

Schließlich erwähnt der Verf. noch, daß das Reisbier, nachdem es noch eine bestimmte Zeit abgelagert ist, den Culminationspunkt des Wohlgeschmackes erreicht. Vor und nach dieser Zeit ist es sehr gut, in diesem Zeitraum jedoch am besten. (Der bayerische Bierbrauer, 1870, Nr. 4.)

XCV.

Bericht über die in England angewandten Verfahren zum Reinigen von Schleusenwässern auf chemischem Wege behufs der Düngergewinnung.

In dem kürzlich veröffentlichten Berichte der im J. 1868 von der englischen Regierung ernannten Commission zur Ermittelung der besten Verfahren zur Verhütung der Verunreinigung von Flüssen werden unter Anderem auch die bisher unternommenen Versuche besprochen, die Schleusenwässer auf chemischem Weg zu reinigen und deren nutzbare Bestandtheile in transportabler, marktgängiger Beschaffenheit zu gewinnen. Diese Bestandtheile sind erstens verschiedene Stickstoffverbindungen, und zweitens die Phosphorsäure. Den Geldwerth derartiger in 100 Tonnen = 2000 Ctr. Schleusenwässer von durchschnittlicher Beschaffenheit gelöster Theile schätzen die Commissäre auf circa 15 Sh. = 5 Thlr., den der suspendirten nur auf circa 2 Sh. = $^2/_3$ Thlr. Die suspendirten Theile lassen sich ohne große Schwierigkeit durch Filtriren abscheiden; dieses einfache Verfahren hat sich aber, da die suspendirten Theile weniger als $^1/_7$ der gesammten nutzbaren Bestandtheile ausmachen, niemals rentabel erwiesen; es läßt auch viele fäulnißfähige organische Substanzen in der Lösung, so daß die darnach behandelten Schleusenwässer, wenn auch etwas, so doch nur wenig an ihrer schädlichen Beschaffenheit verlieren. Man hat daher andererseits vielmehr auf die gelösten Bestandtheile zu wirken gesucht, theils indem man sie in fester Form zur Verwendung als Dünger ausfällte, theils indem man sie durch Desinfectionsmittel unschädlich zu machen suchte. Diese Versuche sind zwar nicht vollständig ohne Erfolg geblieben, doch ist es nicht gelungen, Schleusenwasser von durchschnittlicher Beschaffenheit so weit zu reinigen, daß es ohne Nachtheil in fließendes Wasser abgelassen werden kann.

Mehrere chemische Reinigungsprocesse beobachteten die Commissäre in der Ausführung. Zunächst die Reinigung mit Kalk, der in großem Maaßstab in Tottenham zur Fabrication von sogen. Schleusenwasserguano (Tottenham sewage guano), in Blackburn und namentlich in Leicester zur Bereitung eines unter dem Namen „Leicester Ziegel" (Leicester bricks) bekannten Düngemittels angewendet wird. An allen diesen Orten hat das Verfahren entschiedene Mißerfolge ergeben, in Bezug sowohl auf die Fabrication von Dünger, wie auf die Reinigung der Schleusenwässer,

die so ungenügend erfolgt, daß die Zulassung der behandelten Wässer in Flüsse durchaus unstatthaft erscheint. Das Verfahren, wie es z. B. in Leicester ausgeführt wird, besteht sehr einfach darin, daß die Schleusenwässer mit Kalkmilch in gewissem Verhältniß gemischt und die Mischung auf ihrem Weg zu großen Absatzbehältern durch geeignete Maschinen kräftig umgerührt wird. In den Behältern bildet sich ein reichlicher Absatz sehr fäulnißfähigen Schlammes, während die Flüssigkeit in verhältnißmäßig klarem, wenn auch etwas milchigem Zustand abfließt. Der Boden der Absatzbehälter ist von zwei gegenüberliegenden Seiten aus nach der Mitte geneigt; von einer hier befindlichen Rinne aus wird der Schlamm durch ein Eimerwerk nach Gruben geführt, wo er theils durch Verdunstung, theils durch Einsaugung des Bodens trocknet. — Ein zweites Verfahren ist der sogen. ABC-Proceß, welcher nach Beschreibung der Patentträger W. C. und B. G. Sillar und W. G. Wigner in Folgendem besteht. „Dem Schleusenwasser wird eine Mischung folgender Bestandtheile zugesetzt: Alaun, Blut, Thon, Magnesia oder eine Verbindung derselben, vorzugsweise mit Kohlensäure oder Schwefelsäure, mangansaures Kali oder eine andere Manganverbindung, gebrannter Thon, Kochsalz, Knochenkohle, Holzkohle und dolomitischer (kohlensaure Magnesia enthaltender) Kalkstein. Von diesen Substanzen können die Manganverbindung, der gebrannte Thon, das Kochsalz und der dolomitische Kalkstein weggelassen werden und es ist nicht wesentlich, daß gleichzeitig Knochen- und Holzkohle angewendet wird. Die Verhältnisse der einzelnen Bestandtheile hängen von der Beschaffenheit der zu reinigenden Schleusenwässer ab; im Allgemeinen haben folgende gut entsprochen:

Alaun	600 Thle.	Gebrannter Thon	25 Thle.
Blut	1 „	Kochsalz	10 „
Thon	1900 „	Knochenkohle	15 „
Magnesia	5 „	Holzkohle	20 „
mangansaures Kali	10 „	dolomitischer Kalkstein	2 „

Das Gemisch wird dem Schleusenwasser so lange zugesetzt, bis ein weiterer Zusatz keinen Niederschlag mehr bewirkt; für 1000 Gallons (à 4,5 Liter) Schleusenwasser sind etwa 4 Pfd. nöthig. Nach gründlicher Mischung läßt man die Wässer in Absatzbehälter fließen, wo sich dann die verunreinigenden Bestandtheile derselben rasch in Form von großen Flocken abscheiden und zu Boden setzen, während die Flüssigkeit ganz oder fast ganz klar und geruchlos wird. Der Absatz vermag eine weitere Menge Schleusenwasser zu fällen und kann für diesen Zweck 5 oder 6mal benutzt werden. Zuletzt läßt man ihn trocknen; wenn er theilweise trocken ist, setzt man ihm etwas Säure, am besten Schwefelsäure zu, um alles

Ammoniak in löslicher Form zurückzuhalten. Getrocknet bildet dieser Rückstand einen werthvollen Dünger."

Ueber diesen Proceß bemerken die Commissäre, daß er, trotz des Verlustes an stickstoffhaltigen Bestandtheilen, einen festen Dünger von weit größerem Werth als die Behandlung mit Kalk gebe, hauptsächlich weil bei der letzteren in Folge der alkalischen Beschaffenheit der Masse das Ammoniak verloren gehe. Nach Ausweis der Analysen ist der nach Sillar's Methode erhaltene Dünger bedeutend reicher als der durch Kalk erhaltene nicht nur an Ammoniak, sondern auch an anderen Stickstoffverbindungen, sowie an Phosphorsäure. Freilich wird in denselben auch Phosphorsäure in nicht näher bekannter Menge durch die Knochenkohle eingeführt. — Die Resultate der Versuche mit dem Kalkverfahren und Sillar's Methode werden dahin zusammengefaßt, daß 1) beide in fast gleicher Weise die in Schleusenwässern suspendirten Stoffe zum großen Theil entfernen, 2) daß Sillar's Verfahren die im Wasser gelösten festen Theile vermehrt, den Gehalt an fäulnißfähigen organischen Substanzen aber verringert. Das Kalkverfahren verringert den Gehalt an gelösten festen Bestandtheilen ebenso wie an fäulnißfähigen organischen Theilen; die Verminderung der letzteren ist in beiden Fällen etwa die gleiche, d. h. sie beträgt etwas über die Hälfte. 3) Beide Verfahren genügen nicht, um Schleusenwasser soweit zu reinigen, daß es in laufendes Wasser abgelassen werden darf. 4) Für die Fabrication von festem Dünger aus Schleusenwasser ist Sillar's Verfahren weit besser geeignet als das Kalkverfahren, obgleich damit auch nur ein Theil der gesammten verwerthbaren Bestandtheile gewonnen wird.

In Northampton werden die von einer Bevölkerung von 40,000 Seelen herrührenden Schleusenwässer mit Kalk und Eisenchlorürchlorid behandelt. Auf je 1 Mill. Gallons (à 4,5 Liter) dieser Wässer werden zuerst 12 Bushels (à 36,3 Liter) Kalk und dann etwa 6 Gallons Eisenchlorürchlorid, bei heißer Witterung mehr, bei kalter weniger, zugeführt. Die gereinigten Wässer werden dann einer aufsteigenden Filtration durch eine 8 Zoll dicke Schicht von geröstetem Eisenerz unterworfen; abgesehen von der dadurch bewirkten Abscheidung der suspendirten Theile, welche auch durch Absetzen erreicht werden könnte, dürfte aber diese letzte Operation so gut wie nutzlos seyn. Die abfließenden Wässer gelangen durch eine circa $1\frac{1}{2}$ engl. Meile lange Abflußschleuse, in der sie mit etwa $\frac{1}{6}$ ihres Volumen Quellwasser vermischt werden, in fast klarem und anscheinend unschädlichen Zustand in den Nen-Fluß. Etwa $\frac{1}{3}$ engl. Meile unterhalb des Einmündepunktes konnten die Commissäre in dem Flusse keine Fungusbildung oder sonstige Zeichen der Verunreinigung entdecken.

Die Analyse zeigt aber, daß die in den Fluß gelassenen Wässer noch eine bedeutende Menge fäulnißfähiger organischer Theile gelöst enthalten; die Commissäre sind daher der Ansicht, daß der Eintritt der Fäulniß durch den Zusatz von Eisenchlorid nur verzögert, nicht aber verhindert werde, daher unterhalb des Beobachtungspunktes stattfinden müsse. Der Nenfluß wird auch wirklich schließlich in Folge der Einführung der Schleusenwässer faulig und ist letztere daher vom 1. Juni 1870 an verboten worden. Das Eisenchlorürchlorid wird in der Fabrik selbst hergestellt und kostet 6 Pfd. Sterl. pro Tonne (2 Thlr. pro Ctr.); eine untersuchte Lösung ergab in 100,000 Thln. einen Gehalt von 4413,7 Thln. Eisenchlorid und 9124,3 Thln. Eisenchlorür.

Eine andere Reinigungsweise, die sogen. Bird'sche, mit roher schwefelsaurer Thonerde und nachfolgender Filtration durch Kohks wird in Stroud, Glouceſterſhire, ausgeführt. Hier werden täglich 150,000 bis 200,000 Gallons Schleusenwasser mit 6 Ctr. gepulvertem Thon behandelt, dem einige Tage vorher 120 Pfd. Schwefelsäure zugesetzt worden sind. Die Schleusenwässer beaufschlagen ein kleines Wasserrad, welches den Zutritt der rohen schwefelsauren Thonerde aus einem Trichter regulirt. Die damit versetzten Wässer fließen nach einem Absatzgefäß und dann unter einem zweiten Trichter weg, aus dem sie einen weiteren Zusatz von schwefelsaurer Thonerde erhalten. Dann fließen sie in ein Absatzgefäß und darauf durch drei Kohksfilter. Die Kohks werden in dem ersten Filter alle vierzehn Tage und in dem letzten jeden Monat erneuert; die gebrauchten Kohks werden zur Kesselfeuerung benutzt.

Im Ganzen lassen sich die Resultate der Reinigung von Schleusenwässern auf chemischem Wege wie folgt zusammenfassen:

	Von den gelösten organischen Bestandtheilen werden durchschnittlich entfernt		Von den suspendirten organischen Bestandtheilen werden durchschnittlich entfernt
	organischer Kohlenstoff	organischer Stickstoff	
beste Resultate	50,1 Proc.	65,8 Proc.	100 Proc.
schlechteste Resultate . . .	3,4 „	— „	59,6 „
durchschnittliche Resultate . .	28,4 „	36,6 „	98,8 „

(Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 21.)

Miscellen.

Zur Erklärung der Dampfkessel-Explosionen; von R. Wabner.

Man hat bisher die Möglichkeit, daß der erste Anstoß zu Explosionen von Dampfkesseln durch die in den Siederöhren und Feuercanälen eines Kessels befindlichen brennbaren Gase gegeben werden könne, ganz außer Acht gelassen. Daß bei der Verbrennung von Steinkohlen ꝛc. explosible Gasmischungen überhaupt entstehen können, wird Niemanden zweifelhaft seyn. Hat doch gewiß schon Mancher der Leser die unangenehme Erfahrung gemacht, daß ein gewöhnlicher Stubenofen durch zu heftiges und unvorsichtiges Anfeuern mit gehörigem Krachen auseinandergetrieben werden kann. Sehr leicht bilden sich explosible Gasgemische auch in Oefen mit Gasfeuerung, z. B. bei den in Oberschlesien ziemlich verbreiteten Lipiner Gaszinköfen. Werden beim Anheizen die aus dem Gasgenerator in den Zinkofen strömenden und den letzteren erfüllenden Gase in den weiten, über dem sogenannten Gesäße befindlichen Raume unvorsichtig angezündet, so kann eine ziemlich heftige Explosion erfolgen.

Ganz auf dieselbe Weise werden sich unter Umständen auch in den Räumen unter und neben den Dampfkesseln explosible Gasgemische bilden können, welche, wenn sie sich entzünden, heftige Erschütterungen der Kesselwände und somit auch der in dem Kessel eingeschlossenen Dampf- und Wassermassen herbeiführen müssen. Ist nun die Dampfspannung im Kessel zufällig eine sehr hohe geworden und haben überdieß die Kesselwände durch längeren Betrieb viel von ihrer ursprünglichen Elasticität und Widerstandsfähigkeit eingebüßt, so erscheint ein plötzliches Zerreißen oder, je nach den Umständen, auch ein Zusammendrücken der Kesselwände hierbei durchaus nicht unerklärlich.

Die Ursache zur Bildung und Ansammlung explosibler Gasgemische in den Siederöhren und Rauchcanälen wird gewöhnlich in plötzlich eintretender Verhinderung des Abziehens der Feuergase nach der Esse zu suchen seyn. Wird bei lebhaftem Feuer und dem Vorhandenseyn einer starken Lage von Brennmaterial auf den Rosten der Rauchschieber plötzlich niedergeschoben, oder tritt auf irgend eine andere Weise, z. B. durch aus der Esse herabgefallenen Ruß, oder Einstürzen von Mauerwerk eine theilweise Absperrung der Feuerzüge vom Schornsteine ein, so wird in diesem Augenblicke eine Stauung und Ansammlung von Rauch und unverbrannten Gasen unter dem Kessel eintreten, da auf einem stark erhitzten Roste die Gasentwickelung immer noch eine zeitlang fortschreitet, auch wenn der Zug nach der Esse aufgehört hat. Auch die Flammenbildung über dem Roste hört, bei eintretender Verstopfung der Züge, natürlich sogleich auf. — Dringt nun allmählich durch Rost und Feuerthüren atmosphärische Luft ein und mischt sich mit den angesammelten Gasen, so kann sich die ganze Masse derselben plötzlich entzünden, was sowohl eine bedeutende, momentane Wärmeentwickelung, als auch eine plötzliche Luftverdünnung und somit eine heftige Erschütterung des ganzen Kessels zur Folge haben wird.

Es ist natürlich, daß nicht jede derartige Ansammlung und plötzliche Verbrennung von Feuerungsgasen eine Kesselexplosion zur Folge haben wird; offenbar gehört dazu auch noch eine relativ hohe Dampfspannung, oder ein schlechter Zustand der Kesselbleche.

Nach der angeführten Erklärungsweise ist der bei jedem Dampfkessel angebrachte (gesetzlich geforderte) Rauchschieber geradezu als ein Beförderungsmittel von Kesselexplosionen zu betrachten. Besonders gefährlich muß ein theilweises Schließen des Rauchschiebers erscheinen, da dann leicht eine momentane Ansammlung von brennbaren Gasen eintreten kann, während gleichzeitig noch atmosphärische Luft in den Feuerraum angezogen wird. — Die bei zwei, vor einigen Monaten kurz nach einander vorgekommenen Kesselexplosionen auf der comb. Hohenlohe-Steinkohlengrube bei Kattowitz beobachteten Thatsachen haben den Verfasser zu der in Vorstehendem ausgesprochenen Ansicht über die Entstehung von Kesselexplosionen geführt und ist diese Ansicht auf's Neue bestärkt worden durch einen Bericht des königl. Bauinspectors Haarmann zu Bochum über eine vor Kurzem auf der Bochumer Gußstahl-

hütte erfolgte Kesselexplosion; die Veröffentlichung dieses Berichtes (falls sie nicht etwa schon geschehen) wäre sehr zu wünschen.

Königshütte, 7. Juli. (Berggeist, 1870, Nr. 59.)

Verhalten Field'scher Röhrenkessel bei Anwendung schlechten Speisewassers.

Auf einem mährischen Eisenwerke wurde nach einer Mittheilung im „Arbeitgeber" der Dampfkessel mit einem Wasser gespeist, welches alle Untugenden, die ein schlechtes Kesselspeisewasser nur haben kann, in reichem Maaße besaß; dasselbe enthielt kohlensauren und schwefelsauren Kalk, Magnesiasalze, organische Verunreinigungen und war in Folge Einflusses der Schwefelgase in Brand stehender benachbarter Kohlenfelder auch noch sauer. Daß hier der Verschleiß der Dampfkessel höchst bedeutend, das Auspicken des Kesselsteines aber eine endlose kostspielige Arbeit ist, leuchtet ein und wurde schon deßhalb seit Ende 1857 mit versuchsweiser Aufstellung Field'scher Röhrendampfkessel vorgegangen. Wie erwartet, stellte sich bei einer Kesselanlage von 6 Kesseln, von denen 5 Cornwaller, der sechste ein Field'scher, bald das Resultat heraus, daß, während erstere trotz aller möglichen Kesselsteinpulver abgelassen und ausgepickt werden mußten, der letztere ohne Kesselsteinabsatz arbeitete und nur von 3 zu 3 Monaten einmal abgelassen werden durfte, um den auf dem Boden angehäuften Schlamm zu entfernen. Gleichzeitig machte sich eine merklich geringere Wasserausscheidung an einem in die gemeinsame Dampfleitung eingeschalteten Condensationswasserableiter bemerklich. Bei diesen günstigen Resultaten wählte man zum Betrieb eines zur Aufstellung gelangenden Dampfhammers von 100 Ctrn. ebenfalls einen Field'schen verticalen Kessel, welcher separat an der Außenwand des Puddlingwerkes aufgestellt und mittelst ziemlich langer horizontaler Dampfleitung mit dem Hammercylinder in Verbindung gebracht wurde. Zuerst ging der Betrieb sehr gut, der Kessel ergab eine hohe Brennmaterialausnutzung. Die starke Condensation des Dampfes in der Rohrleitung veranlaßte auch hier die Anbringung eines Dampfentwässerers. Dieser schied zuerst erhebliche Mengen Condensationswasser aus, trotzdem das Dampfrohr gut umhüllt worden war; mit der Zeit wurde jedoch eine geringere Wasserausscheidung bemerklich, ohne daß man hiervon die Ursache wußte, und bei einigen Monaten weiteren Betriebes begann sich ein häufiger Dampfmangel für den Hammer einzustellen; es mußte, um wie früher arbeiten zu können, der Dampf im Kessel um 1 bis 1½ Atmosphäre höher gebracht werden. Um sich endlich von der Ursache dieser Abnormität zu vergewissern, wurde die Dampfleitung auseinander genommen, und hier fand man denn bald, daß sich auf deren Boden eine nach dem Cylinder zu immer stärker werdende Schicht Kesselstein von mehreren Zoll Dicke abgelagert hatte, welche allerdings den Dampfdurchfluß wesentlich beeinträchtigen mußte. Als man nun auch das 12 Zoll im Lichten weite Dampfrohr der großen Kesselanlage untersuchte, fand sich auch dieses bereits mit starker Incrustation angefüllt, und durfte hier wohl nur dem Umstande dessen längere ungestörte Function zugeschrieben werden, daß der von Absatzstoffen freie Dampf der anderen Kessel den Niederschlag des Kesselsteines aus dem Dampfe des Field'schen Kessels theilweise verhindert haben müsse. Darüber war man jedoch aufgeklärt, daß auch bei Field'schen Kesseln der Kesselstein bei sonst zu dessen Ausscheiduug geneigtem Speisewasser nicht zu vermeiden sey, nur daß er bis in die Dampfleitung mitgerissen wird, während andere Kesselconstructionen solchen gleich im Kessel selbst ablagern lassen. Weil aber ein Reinigen des Dampfrohres unter Umständen noch schwieriger ist, als ein Auspicken des Kessels, so bleibt auch hier nur das eine Radicalmittel übrig: gehörige Reinigung des Speisewassers, ehe ein solches überhaupt in den Kessel gelangt.

Compositionsmetalle für Dampfschieber 2c.

Als beste Metallmischung zur Ausfütterung gußeiserner Schieber hat sich nach dem „Maschinenconstructeur" folgende bewährt: 30 Theile Kupfer werden geschmolzen, dann 70 Thle. Antimon zugesetzt und diese Masse unter stetem Rühren in 13 Millimeter starke Platten ausgegossen; dann schmilzt man 45 oder 90 Thle. Zinn und setzt 5

resp. 10 Thle. von erster Masse zu und gießt wieder 13 Millimet. starke Platten. In letzterem Zustand ist die Composition, in einem Gießlöffel geschmolzen, jedoch nicht zu warm, für Schieber-, Achs-, Kuppelstangen, Excenterringe ꝛc. zu verwenden.

An obige Mittheilung anknüpfend beschreibt Volk in Regensburg die Construction seiner mit Compositionsmetall ausgefütterten Schieber. Er wendet seit 4 Jahren an circa 100 Locomotiven mit Nutzen eine Composition, bestehend aus 5,6 Proc. Kupfer, 11,2 Proc. Antimon und 83,2 Proc. Zinn, an. Außerdem gibt er folgende Metallmischungen an, die er seit 9 Jahren mit bestem Erfolg anwendet: I. Für Dampfschieber: a. Kupfer 81,9 Proc., Zink 3,3 Proc., Zinn 14,8 Proc. b. Kupfer 67,8 Proc., alte Messingsiederöhren 22,0 Proc., Zinn 10,2 Proc. II. Für Pumpenkörper, Hahnen- und Ventilgehäuse: Kupfer 87,7 Proc., Zink 10,7 Proc., Zinn 1,6 Proc. III. Für Stopfbüchsen, Ventilkugeln und Ventilkegel, Hahnwirbel: Kupfer 86,2 Proc., Zink 3,6 Proc., Zinn 10,2 Proc. IV. Für Hartlager und Excentricringe: Kupfer 90 Proc., Zinn 10 Proc. V. Für Conus und Flantschen, welche an Kupferröhren hart anzulöthen sind: Kupfer 89,3 Proc., Zink 10,7 Proc. VI. Für Kolbenringe und Maschinen- und Wagenachsenlager: Messingspäne 94 Proc., Kupferspäne 6 Proc. VII. (sogen.) Messing, 1. Qualität: Kupfer 81,0 Proc., Zink 14,3 Proc., Zinn 4,7 Proc.; 2. Qualität: Kupfer 80 Proc., Zink 16 Proc., Zinn 4 Proc.; 3. Qual.: Kupfer 20 Proc., alte Messingröhren 78 Proc., Zinn 2 Proc. VIII. Schlagloth zum Hartlöthen: Kupfer 53,3 Proc., Zink 46,7 Proc. IX. Composition: Kupfer 10,6 Proc., Antimon 15,7 Proc., Zinn 73,7 Proc.

Kohlenersparniß bei der Feuerung für Backöfen.

Für Back- und Ziegelöfen sind hier und da (unter anderen in dem Etablissement des Dr. Heine in Plagwitz) Doppelfeuerungen angelegt, deren nebeneinanderliegende Roste durch eine massive Mittelzunge von einander getrennt sind, hinter welcher ihre Flammen durch einen gemeinschaftlichen verengten Canal in den Ofenraum geleitet werden, so daß, wenn beide Roste abwechselnd mit Kohlen versehen werden, die Kohlenmasse des einen also in voller Gluth ist, während auf dem anderen frische, aber vorher erwärmte Kohlen aufgeschüttet werden, eine ziemlich vollständige Rauchverzehrung erreicht wird. Diese Feuerungsanlagen haben sich sehr bewährt; namentlich wird durch sie für Backöfen noch der Vortheil erreicht, daß in das Innere des Backraumes nur eine reine, von Kohlen- und Schwefeldämpfen freie erhitzte Luft eintritt, mithin das fertige Backwerk keinen von der Kohle herrührenden Beigeschmack erhält. (Aus der Zeitschrift „das Brod," Jahrg. 1870, S. 144.)

Ueber die vortheilhafteste Aufbewahrungsweise des Thalliums; von Prof. Dr. Böttger.

Um das an der Luft so leicht anlaufende, sich so ungemein schnell oxydirende Thallium in möglichst rein metallisch-glänzendem Zustande aufzubewahren, hat man verschiedene Mittel seither in Vorschlag gebracht, jedoch keines als vollkommen befriedigend befunden. Am besten hatte sich bisher noch das von mir vor mehreren Jahren empfohlene Aufbewahren besagten Metalles in einer concentrirten Lösung von Traubenzucker bewährt. Da jedoch, meinen Beobachtungen zufolge, nach jahrelangem Aufbewahren desselben in Traubenzuckerlösung eine sehr mißfarbige Schimmelbildung in dieser Flüssigkeit einzutreten pflegt, welche massenhaft das ganze Aufbewahrungsgefäß schleimartig durchwuchert, so suchte ich eine geeignetere Flüssigkeit zu besagtem Zwecke ausfindig zu machen. Als eine solche erkannte ich endlich gewöhnliches destillirtes Wasser, welches durch anhaltendes Kochen sorgfältig von atmosphärischer Luft befreit und in einem verschlossenen Gefäße erkaltet war. Unter einer Decke von Cyankalium geschmolzenes vollkommen blankes Thallium hat, in so behandeltem Wasser aufbewahrt, seit ungefähr drei Jahren noch nicht das Mindeste von seinem ursprünglichen Glanze verloren. (Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. für 1868—1869, Mai 1870.)

Ueber das Vorkommen der Kieselerde zu Oberohe und deren Verwendung.

Vor einigen dreißig Jahren wurde bei Oberohe im Amte Bergen (Provinz Hannover) ein Kieselerdelager entdeckt, welches erst in neuerer Zeit abgebaut und verwerthet wird.

Das Vorkommen und die Verwendung ist beschrieben in Bronn's Geschichte der Natur Bd. II S. 392, von Bergassessor Jung in der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate Bd. XV S. 234, in Henneberg's Journal für Landwirthschaft, 1855 S. 492 und in verschiedenen Artikeln der Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines von 1838 bis 1870.

Das Oberoher Kieselerdelager hat seine größte Ausdehnung von S.-W. nach N.-O. mit etwa 450 Ruthen bei einer Breite von durchschnittlich 200 Ruthen. Seine Mächtigkeit wechselt zwischen 12 und 18 Fuß; es ist an einzelnen Stellen bei 40 Fuß Teufe noch nicht durchbohrt. Ueberlagert wird dasselbe durch eine wenige Zoll bis zu acht Fuß mächtige Sandschicht. Diese, ausschließlich aus mikroskopisch kleinen Algen (Diatomeen) bestehende Kieselerde (auch die Elbe führt zahlreiche, lebende Diatomeen) ist schneeweiß, gelbweiß, grünweiß, violettweiß; sie fühlt sich bald sammetartig, bald sandig an. In frischem Zustande enthält sie meist über 30 Proc. Wasser, während sie getrocknet vollständig stäubt.

Der Grund und Boden auf dem die Kieselerde auftritt, gehört theils dem Staate, theils Privaten, und liegt etwa zwei Stunden von der Eisenbahnstation Unterlüß.

Im Laufe des letzten Jahres wurde die Ausbeutung des Kieselerdelagers bei Oberohe und die Verwendung der gewonnenen Kieselerde wesentlich ausgedehnt. Der Betrieb befindet sich gegenwärtig in den Händen von drei Unternehmern. Der Kaufmann H. W. Kasten in Hannover hat in seinem, regelmäßig geführten Tagebau, in dem die Kieselerde in vorzüglicher Reinheit und in bedeutender Mächtigkeit vorkommt, große Quantitäten gefördert, welche vorzugsweise zur Fabrication von Dynamit, Ultramarin, Wasserglas, Emaillen und Glasuren Verwendung gefunden haben. Auch wurde eine nicht unbeträchtliche Menge als Putzpulver verbraucht. Die Kaufleute Berkefeldt und Münder in Hannover haben gleichfalls erhebliche Quantitäten gewonnen und zur Herstellung von Dynamit versandt. Der Kaufmann Jenkel in Lüneburg hat angeblich mehrere Schiffsladungen für Hamburger Rechnung nach Schottland expedirt.

Bei der Versendung der Kieselerde ist große Aufmerksamkeit erforderlich, sowohl um eine reine, als auch um eine trockene Waare zu liefern. Ein hoher Wassergehalt würde die Fracht unverhältnißmäßig vertheuern. Es wäre daher von großem Vortheile, wenn bei der Station Unterlüß, sey es von den Unternehmern, sey es von der Eisenbahnverwaltung, die entsprechenden Lagerräume hergestellt würden.

Die Kieselerde aus Diatomeenschalen wurde bisher verwandt:

1) als Düngmittel für an löslicher Kieselerde armen Boden;

2) als Polir- und Putzmittel für alle Metalle, sowohl trocken, als mit Wasser, Spiritus, Petroleum. Als Schleifmittel zum Abschleifen des Polirgrundes;

3) als schlechter Wärmeleiter zur Füllung von Eisschränken, feuerfesten Schränken u. dgl.;

4) zu leichten Ziegeln. Die Kuppel der Sophienkirche zu Konstantinopel soll aus solcher Kieselguhr von Rhodus gewölbt seyn, die auch das Material zu den „schwimmenden Steinen" der Alten lieferte;

5) als Absorptionsmittel für Flüssigkeiten aller Art. Sie absorbirt das 3- bis 5fache ihres eigenen Gewichtes von damit gemengtem Wasser, Oel, Nitroglycerin u. s. w.

Besonders ist hier der Dynamit zu erwähnen, der aus mit Nitroglycerin (Sprengöl) getränkter Kieselerde besteht;

6) als Füllungsmittel für Siegellack, Papier und besonders für Seifen. Eine geringe Menge genügt schon, um das Abtropfen des Siegellacks zu verhindern. Bei der Seife dient sie nicht als einfaches Mittel zur Gewichtsvermehrung, sondern vielmehr zur Erhöhung der reinigenden Wirkung der Seife beim Gebrauche;

7) als Zusatz zum Modellirthon; sie verhindert das Reißen, sowohl beim Trocknen als auch beim Brennen (Verwendung als Formsand);

8) zur Darstellung von Steinkitt. Gleiche Theile Kieselerde und Bleiglätte und $^1/_2$ Theil zu Pulver gelöschter Kalk mit Leinölfirniß zu steifem Teige angerührt,

bilden eine Masse von sehr bedeutender Bindekraft, welche auch nach einiger Zeit die Härte des Sandsteines annimmt und zum Kitten von Stein, Metall und Holz sich vorzüglich eignet.

Mit geschmolzenem Harz (Colophonium) und Schwefel gemengt, bildet die Kieselerde nach dem Erkalten eine steinharte und sehr zähe Masse, welche als Kitt vielfacher Verwendung fähig ist (Verwendung als Cement, Stuck);

9) zur Thonwaarenfabrication;

10) zur Glasfabrication;

11) zu Glasuren, besonders bei Fayence-Gegenständen;

12) zur Glasmalerei und zu Emaillen (in den Rheinlanden, Frankreich, Italien [Venedig]);

13) zu Wasserglas (in der Provinz Hannover);

14) zur Smalte- und Ultramarinfabrication (am Mittel- und Niederrhein, Rheinhessen, Bayern, Provinz Hannover).

Auch wird von den oben Genannten chemisch reine Kieselerde geliefert. Der Preis schwankt je nach der Reinheit und der bezogenen Quantität zwischen 10 Sgr. und 3 Thlr. 10 Sgr. pro Ctr.

Schließlich sey noch erwähnt, daß die Kieselerde bei Oberohe so ausgedehnt vorkommt, daß an ein Erschöpfen in Jahrhunderten nicht gedacht zu werden braucht. (Berggeist, 1870, Nr. 57)

Neues Lichtblau. (Französisches Patent.)

Charles Bardy in Paris hat am 31. Januar 1870 ein Erfindungspatent auf die Herstellung von neuen Farbstoffen genommen.

Im Jahre 1866 und 1867 wurde schon die Methode bekannt, welche Poirrier und Chappat anwendeten, um Anilin in Methylanilin umzuwandeln und daraus das Violet de Paris mit Hülfe des wasserfreien Zinnchlorids zu erhalten. Das Patent, welches Bardy jetzt nimmt, ist eine neue Anwendung derselben Methode mit dem einzigen Unterschiede, daß die Methylirung hier nicht mit dem Anilin, sondern mit dem Diphenylamin vorgenommen wird, welches in den Händen Girard's und de Laire's ein Industrieproduct geworden ist, und vielfach für die Zwecke der Farbenfabrication hergestellt wird, indem man ein Aequivalent Anilin mit einem Aequivalent chlorwasserstoffsaurem Anilin in dampfdichten Gefäßen erhitzt.

Wenn man auf Diphenylamin Jodmethyl einwirken läßt, so beobachtet man daß die Verbindung schon unter 100° C. vor sich geht, und daß dabei mehr oder weniger methylirtes Diphenylamin entsteht, mit anderen Worten, daß ein oder mehrere Aequivalente Wasserstoff durch eine gleiche Anzahl von Aequivalenten Methyl, dem Radical des Holzgeistes, ersetzt sind. Dieses Verfahren, welches sich für Laboratorien ganz gut eignet, wurde von Bardy dahin abgeändert, daß man in geschlossenen Gefäßen unter Druck eine Mischung von Diphenylamin und Holzgeist erhitzt. Obgleich die Patentbeschreibung weder die Temperatur, noch den Druck, noch die anzuwendenden Quantitäten angibt, so glauben wir, daß die Operation unter denselben Umständen vor sich geht, wie es bei dem Methylanilin von Poirrier der Fall war. Gibt nun eine Mischung von jodwasserstoff- oder chlorwasserstoffsaurem Diphenylamin und Holzgeist ein besseres Resultat und geht die Wirkung der Körper auf einander viel schneller vor sich und erfordert dabei einen geringeren Druck und eine kürzere Einwirkungsdauer? Es ist anzunehmen; indessen sagt das Patent nichts darüber.

Das Methyldiphenylamin, welches man auf diese Weise erhält, ist ein schwaches Alkali und entsteht in Form einer öligen Flüssigkeit, welche bei 0° noch flüssig ist. Man unterscheidet den Körper leicht von dem Diphenylamin durch die Eigenschaft des letzteren, in Berührung mit Salpetersäure blau zu werden, während das Methyldiphenylamin mit demselben Reagens eine violette Färbung gibt. Das Methyldiphenylamin läßt sich leicht in Farbstoffe überführen, wenn man dasselbe oxydirenden Agentien zusetzt, wie man dieß mit dem Methylanilin that, und je nachdem man einen der oben beregten Körper mehr oder weniger einwirken läßt, erhält man nach Belieben eine violette oder blaue Farbe oder eine Mischung beider Substanzen, das heißt, ein röthliches Violett oder ein bläuliches Roth.

Die Körper welche diese Umwandlung bewirken können, sind Arsenikſäure, Salpeterſäure, die Metallſalze, die Bromüre und Jodüre der Metalle, das Jod, das chlorſaure Kali, der Anderthalbfach-Chlorkohlenſtoff, das Chloral, die Pikrinſäure u. ſ. w. Welchem Körper ſoll man nun den Vorzug geben; denn es iſt anzunehmen, daß nicht alle eine gleiche Einwirkung auf das Diphenylamin haben? Das Patent ſchweigt auch über dieſen Punkt, ebenſo wie es ſich nicht über die anzuwendende Quantität und über die Temperatur ausſpricht, auf welche man die Stoffe zu erhitzen hat. Würde nicht das waſſerfreie Zinnchlorid ein beſſeres Reſultat geben als die Arſenikſäure, wie dieß bei dem Methylanilin der Fall war? Wir finden in dem Patent auch das Chloral, welches man bis jetzt nur in der Medicin anwendete, als ein Hülfsmittel zur Herſtellung von Farbſtoffen in Anſpruch genommen.

Kurz und gut, wenn das Methyldiphenylamin Blau zu erzeugen im Stande iſt, und dieſes Blau iſt ein Lichtblau, welches ſeine Farbe vollſtändig bei künſtlicher Beleuchtung behält, ſo kann man auch annehmen, daß dasſelbe gerade ſo wie das Violet de Paris, in heißem Waſſer löslich iſt. Dieſe Eigenſchaft haben die übrigen Blau's an und für ſich nicht, und man kann ihnen dieſe Eigenſchaft nur dadurch geben, daß man ſie mit Schwefelſäure verbindet. In dieſem Falle aber verliert das Blau einen Theil ſeiner Intenſität. Indeſſen ſagt das Patent über dieſen wichtigen Punkt eben ſo wenig. Dr. M. Reimann. (Nach dem Moniteur scientifique; Muſterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 27.)

Ein neues Beizmittel in der Färberei. (Franzöſiſches Patent.)

Man unterſcheidet organiſche und anorganiſche Beizmittel. Zu den erſteren gehört die Gerbſäure, Weinſteinſäure mit ihren Salzen ꝛc., während man zu den letzteren die Thonerde, das Eiſen-, Chrom-, Manganſesquioxyd, ſowie einige Bioxyde rechnet. Die HHrn. Biot und Thirault glauben, einen neuen Mordant der letzten Art in dem Zinkoxyde gefunden zu haben, welches für in Waſſer lösliches Anilinblau auf Baumwolle und Jodgrün auf Wolle beſondere Vortheile haben ſoll. Die Anwendung des weißen Oxydes bildet den Gegenſtand eines Erfindungspatentes, das wir im Folgenden mittheilen wollen.

1) Lösliches Anilinblau auf Baumwolle.

Die zu beizenden Stoffe müſſen zuerſt gut in einem Seifen- und Sodabade behandelt ſeyn, dann, wenn ſie nicht vollſtändig gebleicht ſeyn ſollten, mit Chlorkalk oder Chlorſoda gebleicht werden und darauf eine Spülung erleiden.

Um die Stoffe nun zu beizen, taucht man ſie in ein kaltes Bad, in welchem man ſo viel Chlorzink oder eſſigſaures Zink aufgelöst hat, daß die Flüſſigkeit 20° Baumé wiegt. Man läßt die Baumwolle mehrere Stunden in der Flüſſigkeit liegen, während welcher Zeit man öfter umzieht. Wenn man glaubt, daß die Beizung vollendet ſey, ſo windet man ab und ſchwingt ab, ohne zu waſchen. Es folgt alsdann die Färbeoperation.

Man löst das lösliche Anilinblau in heißem Waſſer auf, wobei man dafür Sorge tragen muß, daß Nichts ungelöst bleibt. Zu größerer Sicherheit filtrirt man. Die auf dieſe Weiſe erhaltene blaue Löſung wird in die Färbekufe gebracht, welche Waſſer von 50—60° C. enthält. Man fügt dann noch eine gewiſſe Quantität Chlorzink hinzu und bringt die gebeizten Stoffe hinein. Man bringt dann die Temperatur langſam auf 100° C., während man von Zeit zu Zeit eine kleine Quantität der blauen Löſung hinzufügt, um die Nüancen bis zu dem Ton zu bringen, welchen man zu erhalten wünſcht. Darauf nimmt man die Stoffe heraus, wäſcht ſie oder noch beſſer, man vermehrt die Aechtheit der Farbe dadurch, daß man die Stoffe durch ein Bad von Chlorzink hindurchnimmt, welches 50—60° warm iſt und 1° Baumé wiegt.

Es muß noch hinzugefügt werden, daß das Chlorzink nicht ſein Oxyd an die Baumwollfaſer mit derſelben Leichtigkeit abgibt, wie das eſſigſaure Salz, und daß es nur den Vortheil der größeren Billigkeit vor dem letzteren voraus hat. Ein Hauptpunkt, welcher nicht zu überſehen iſt, iſt der, daß man niemals Salze anwendet, welche eine Spur Eiſen enthalten. Dieß würde der Farbe außerordentlich ſchaden.

2) Jodgrün auf Wolle.

Die Wolle muß vorher, ebenſo wie die Baumwolle, gut durch eine Bleichung und eine Behandlung mit Seife vorbereitet werden. Die Beizung erfolgt kochend in einem

Bade aus Chlorzink von 2° Baumé. Wenn die Waare aus diesem Bade herauskommt, so wird sie gallirt, indem man sie durch ein warmes Bad von Tannin oder eine Galläpfelabkochung nimmt. Wenn die Wolle aus diesem zweiten Bade herauskommt, so wird sie in ein warmes Färbebad gebracht, welches die Auflösung von Jodgrün enthält, wobei man dieselben Vorsichtsmaßregeln anzuwenden hat, wie für das Bleu soluble. Man bringt die Farbe zu der dunkelsten Nüance, indem man nach Bedürfniß von der grünen Lösung zusetzt. Man kann die Befestigung des Grüns dadurch erleichtern, daß man in das Färbebad eine gewisse Quantität Tannin oder Galläpfelabkochung hineinbringt. Dieß ist sogar unerläßlich, wenn das Galliren nicht hinreichend seyn sollte. Nach dem Färben muß gewaschen werden.

Man muß bei den Färbeoperationen für Grün beachten, niemals andere Gefäße zu benutzen als emaillirte eiserne Gefäße (höchst wahrscheinlich sind Holzkufen noch weit besser, und werden auch fast immer für solche Zwecke in Anwendung gebracht).

Wir haben übrigens noch zu bemerken, daß die Anwendung der Zinksalze für die Färberei nicht so ganz neu ist, wie der Berichterstatter des Moniteur scientifique glaubt. Wir nahmen schon früher Gelegenheit, über ein Schwarz zu berichten, welches mit Hülfe der sogen. Zinksäure hergestellt wird. Diese Zinksäure ist weiter nichts als die Auflösung von Zink in Salzsäure oder mit anderen Worten eine Auflösung von Chlorzink.

Ob indessen bei den oben beschriebenen Färbeoperationen nicht die Hauptschuld der Fixirung der Farbstoffe den vorhergehenden Seifenpassagen, den Gallirungen u. s. w. weit mehr zuzuschreiben ist als der Behandlung mit Chlorzink, steht sehr dahin. Wir möchten fast glauben, daß man das Anilingrün sowohl als das Bleu soluble ganz gut befestigen kann, indem man die Chlorzinklösung einfach durch irgend eine saure Flüssigkeit ersetzt. Dr. M. Reimann. (Nach dem Moniteur scientifique; Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 26.)

Stärkeappretur, welche durch die Wäsche nicht beeinträchtigt wird.

Um Geweben und Garnen aus pflanzlichen Stoffen einen Stärkeappret zu geben, der dem Waschen widersteht, nimmt M. Lange (französisches Patent) die auf gewöhnliche Weise mit Stärke appretirten Waaren oder Garne bei 15° C. durch ein concentrirtes Bad von Chlorzink. Statt des Chlorzinkes kann auch ein Bad von 3 Thln. Schwefelsäure und 1 Thl. Wasser angewendet werden. In einem Trog befindet sich das Bad, in welches eine drehbare Welle bis nahe an ihre Achse eintaucht; über derselben liegt eine Preßwalze, die bei der Drehung der unteren in der entgegengesetzten Richtung sich bewegt. Zwischen beiden läuft der zu imprägnirende Stoff, der von unten mit dem Bade befeuchtet wird, von oben die zur Durchdringung desselben nothwendige Pressung erhält. Ist der Stoff schwer, so liegt die Welle ganz in dem Bade, es findet dann die Imprägnirung von beiden Seiten statt, es wird aber dafür die Anbringung eines Preßwalzenpaares nöthig, welches das überschüssige Chlorzink auspreßt, das in den Trog zurückfließt. Unmittelbar aus dem Troge fällt die Waare in's fließende Wasser, aus welchem sie sofort herausgezogen wird, um dann ausgepreßt und getrocknet zu werden. Außer seiner Widerstandsfähigkeit gegen Wasser soll dieser Appret auch den Vortheil bieten, daß die aufgedruckten und gedämpften Farben, besonders das Indigoblau aus der kalten Vitriolküpe, einen ungleich größeren Glanz und größere Fülle zeigen. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 28.)

Grünes Glas für die Dunkelkammer der Photographen.

Carey Lea wurde durch die Versuche von Ducos de Hauron auf die chemische Unwirksamkeit der durch grünes Glas gegangenen Strahlen aufmerksam gemacht und hat in Folge dessen versucht, die gelben Lichtschirme der Dunkelkammer durch grüne zu ersetzen. (Ducos fand bei seinen Versuchen, Negative durch ein grünes und gelbes Glas aufzunehmen, daß ersteres eine bedeutend längere Belichtungszeit erforderte.) Das Resultat war so günstig, daß er alle gelben Scheiben verworfen hat. Er sagt: „Ich hatte gar nicht die Absicht, den Gegenstand zu veröffentlichen; aber nachdem ich

hinter grünem Glas Hunderte von Platten mit dem besten Erfolge präparirt habe, glaube ich durch Mittheilung dieser Thatsache jedem Praktiker einen Dienst zu leisten. Die Wirkung ist augenfällig. Jedermann weiß, wie gelbes oder gar gelbrothes Licht die Augen angreift, wie angenehm dagegen grünes ist. Ich machte meine Versuche mit Gaslicht und wählte eine mittlere Nüance von grünem Glase, nicht zu hell und nicht zu dunkel." (Photographische Mittheilungen, 1870 S. 24.)

Der weiße Ueberzug auf getrockneten Zwetschen; von M. Hebberling in Darmstadt.

Hin und wieder ist in Schriften, die über Nahrungsmittel und deren Verfälschungen handeln, angegeben, daß der weiße Beschlag, der sich auf getrockneten Zwetschen findet, nicht wie sonst allgemein bekannt ist, aus Zucker, sondern aus Milben bestehe, die sich auf den Früchten angesiedelt. Einem hiesigen Kaufmanne wurden dieser Tage solche mit einem weißen Ueberzug versehene Früchte als ungenießbar von einem Käufer wieder zurückgesendet und wurde ich deßhalb veranlaßt die Sache näher zu prüfen. Die fragliche Sorte Zwetschen war ausnehmend süß, die meisten Früchte, sie stammten aus der 68. Ernte, waren mit einer an einigen Stellen oft fast Millimeter dicken Kruste überzogen, so daß sich Material für die mikroskopische Untersuchung in ausreichender Fülle bot. Vorsichtig wurde ohne die Oberhaut zu verletzen etwas davon abgeschabt und auf dem Objectträger mit Wasser zusammen gebracht; fast die ganze Menge der Substanz löste sich auf, und unter dem Mikroskop konnte auch bei sehr starker Vergrößerung keine Spur von lebenden oder todten Milben entdeckt werden. Der geringe, unlösliche Rückstand bestand wesentlich aus kleinen Mineraltrümmern, einzelnen Pilzfäden und Pilzsporen, Pflanzenüberresten und einigen Stärkekörnern; die wässerige Lösung des Ueberzuges reducirte die Fehling'sche Kupferlösung, bestand deßhalb wesentlich aus Fruchtzucker.

Um die Sache weiter zu verfolgen, kaufte ich an vier verschiedenen Orten gedörrte Zwetschen, die einen mehr oder weniger starken weißen Ueberzug hatten und fand nirgendwo lebende Wesen auf denselben. Durch den Geschmack aber ließ sich leicht constatiren, daß die Menge der inkrustirenden Substanz einen Maaßstab für die Güte der Früchte abgab, je weißer nämlich die Zwetsche, desto süßer war sie auch.

Die Meinung, daß Milben sich immer auf den alten Zwetschen vorfinden, ist deßhalb nicht richtig und die Hausfrauen dürfen getrost nach der alten Regel kaufen, daß die beim Lagern weiß gewordenen Früchte sehr zuckerreich und wohlschmeckend und nicht von ekelhaften Parasiten bewohnt sind. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1870 S. 116.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XCVI.

Oberflächencondenſator von J. F. Cail, Ingenieur in Paris.

Nach Engineering, Juni 1870, S. 383.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Der von der renommirten Firma Jean Francois Cail und Comp. in Paris kürzlich patentirte Oberflächencondenſator gehört zu der Gattung wobei die Abkühlung des Retourdampfes durch Luft und Waſſer gleichzeitig, d. h. durch Verdunſtung des Kühlwaſſers bewirkt wird; er gleicht in einigen Beziehungen den Condenſatoren in Zuckerfabriken und Raffinerien.

Nach Cail's Plan wird der Retourdampf durch ein weites Rohr nach einem liegenden Schlangenrohrſyſtem oben eingeleitet, während die untere Mündung desſelben mit einem zweiten Kühlgefäß und mit einer Luftpumpe in Verbindung gebracht iſt. Dieſes Kühlgefäß iſt im Inneren mit Röhren durchzogen, durch welche kaltes Waſſer oder raſch wechſelnde Luft ſtreicht, um die allenfallſigen Reſte des nicht condenſirten Dampfes aus dem erſten Condenſator zu verdichten.

Ueber dem Schlangenrohrcondenſator liegt eine Tropfrinne, durch welche ununterbrochen Kühlwaſſer, welches natürlich kein reines, zur Keſſelſpeiſung direct anwendbares Waſſer zu ſeyn braucht, in dünnen Strahlen über die äußeren Rohrwände herabfließt und zufolge der lebhaften Verdunſtung des Kühlwaſſers den die Röhren durchziehenden Dampf verdichtet, worauf das deſtillirte Waſſer durch eine Speiſepumpe wieder nach dem Keſſel befördert wird.

Da es nun praktiſch unausführbar iſt, alles Keſſelwaſſer allein durch Condenſation des Auspuffdampfes zu erſetzen, ſo muß auf die Zuführung einer genügenden Waſſermenge als Erſatz für eingetretene Verluſte Bedacht genommen werden. Dieſes Reſerveſpeiſewaſſer entnimmt man einer natürlichen Quelle, ſofern eine ſolche mit hinlänglich reinem Waſſer vorhanden iſt; im Gegentheil aber — und im ſpeciellen Falle war das zur Verfügung ſtehende Waſſer ſehr kalkhaltig — muß das Waſſer vor ſeinem Eintritt in den Keſſel gereinigt werden.

Cail fand in der Localität wo diese Dampfmaschine mit Oberflächencondensator aufgestellt wurde, daß das kalkhaltige Wasser, welches als Kühlwasser diente, auf dem Wege über die Rohrwände und im Ansammlungsreservoir so viel Kalksalze absonderte, daß es alsdann ohne Bedenken zur Kesselspeisung verwendbar wurde.

In Fällen wo der Kessel entleert werden muß, wird das Kesselwasser in ein oben gelegenes Reservoir gebracht und zur Ingangsetzung wieder zurückgeführt.

Bei der ersten Inbetriebsetzung wird, wenn kein reines Wasser in der Nähe vorhanden ist, Regenwasser zur Speisung des Kessels verwendet.

In den Abbildungen dieses Oberflächencondensators stellt Fig. 14 eine Ansicht, Fig. 15 einen Verticalschnitt und Fig. 16 einen Grundriß der Gesammtanordnung dar.

In denselben bezeichnet A einen Röhrenkessel, B eine horizontal liegende Dampfmaschine mit zwei Cylindern, welche auf einer auf dem Kessel ruhenden Grundplatte befestigt sind; C das gemeinschaftliche Dampfabblasrohr und D einen Ventilkasten mit Doppelventil, durch welches der Dampf entweder frei in die Atmosphäre oder zum Condensator geführt wird. Die mit dem Dampf fortgerissenen Fettsubstanzen werden in einem Behälter E zurückgehalten und zeitweilig durch das Rohr Z' und die Pumpe d entfernt.

F, F sind Röhren welche den Retourdampf nach dem Oberflächencondensator G leiten; derselbe besteht aus einem System von parallel unter einander liegenden, dünnwandigen Röhren; der Dampf streicht von einer Röhre in die nächst untere.

Eigens angebrachte Ventilhähne unterbrechen in gewissen Fällen die Communication des Condensators mit der Luftpumpe I, um das Vacuum in ersterem aufrecht zu erhalten. Der Dampf entweicht alsdann für diese Zeit durch das Rohr i am erwähnten Ventilkasten D.

Die letzten Reste des Dampfes, welche aus G kommen, werden im Röhrencondensator H verdichtet, indem Kühlwasser oder rasch wechselnde kalte Luft durch denselben passirt.

Die doppelt-wirkende Luftpumpe I erhält, wie erwähnt, das Vacuum im Condensator und saugt zugleich das destillirte Wasser an, welches nach einem Reservoir J und alsdann durch die Speisepumpe k in den Dampfkessel befördert wird. Hierbei geht das Speisewasser durch die Röhre L, das Regulirventil N für die Speisung und durch die Röhre M.

O ist das ganz oben angebrachte Kühlwasserreservoir, welches einen Fassungsraum gleich dem Wasservolum im Dampfkessel besitzt. (Im

Falle von Kesselreparaturen oder dergl. wird das Kesselwasser in O untergebracht, wie später noch erwähnt wird.)

Die Röhren P führen das Kühlwasser aus dem Reservoir O abwärts zum Ventilhahn Q und wieder aufwärts zum Vertheilungsrohr R, aus welchem durch stellbare Hähne S das Wasser in die Tropfrinne T gelangt und in dünnen Schichten auf der Oberfläche des Condensators G sich ausbreitet.

Der eben erwähnte Ventilhahn Q dient zum Oeffnen oder Schließen der Communication zwischen dem Reservoir O und dem Vertheilungsrohr R.

Soviel vom Kühlwasser nicht verdunstet, gelangt unten in den Behälter U und kann von da mittelst der Pumpe V und des Rohres Y in das Reservoir O zurückgehoben werden. Z bezeichnet einen am Saugrohr dieser Pumpe angebrachten Ventilhahn.

Die Röhren a stehen in Verbindung mit einem (in der Zeichnung nicht ersichtlich gemachten) Kaltwasserreservoir, aus welchem das Kühlwasser durch das Innere des Röhrencondensators H geht, worauf es alsdann durch die Röhren b in das Reservoir O geleitet wird, um die in Folge der lebhaft stattfindenden Verdunstung abgehende Wassermenge zu ersetzen. Natürlich kann dieser Zufluß durch einen stellbaren Hahn regulirt werden.

Um den Abgang an Kesselwasser zu ergänzen, bringt die Pumpe V die nothwendige Menge aus dem Behälter U (wenn sich das darin angesammelte Wasser zur Speisung geeignet zeigt, sonst muß anderweitig vorgesorgt werden) durch das Rohr e mit dem Hahn d nach dem Reservoir O.

Das den Condensator von der Atmosphäre abschließende Ventil steht mit dem Rohr h und dem Hahn f in Verbindung, um beim Oeffnen des letzteren durch Zuleitung von Wasser einen hydraulischen Abschluß herbeizuführen.

Mit j und k sind Ueberfallrohre der Reservoire O und U bezeichnet, welche das überschüssige Wasser in einen Canal oder eine Cisterne ableiten.

Durch die Röhren m wird in besonderen Fällen das Kesselwasser in das Reservoir O gehoben (welches wohl vorher entsprechend gereinigt wird). n in Fig. 15 bezeichnet einen Hahn am Rohre o, durch welches nach erfolgter Reparatur des Kessels die Füllung desselben wieder erfolgt.

Die Figuren 17 bis 19 stellen die von Cail getroffene Anordnung dar, um die Kurbelwellenlager Y der auf dem Kessel ruhenden Maschine abzukühlen.

Durch das Röhrchen V wird frisches Wasser in den einen hohl gegossenen Theil s des Lagerbockes Y geleitet und von da durch das Verbindungsröhrchen t nach der anderen Seite s. Der Hahn x dient zur Regulirung der durchziehenden Menge an Kühlwasser, welches durch das Röhrchen V wieder abfließt.

J. J.

XCVII.

Stohert und Pitt's Ventil.

Nach Engineering, Juni 1870, S. 399.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Bei einer jüngst stattgehabten Versammlung der Institution of Civil Engineers in London war das in Figur 30 dargestellte Ventil an einem von der Firma Stohert und Pitt in Bristol ausgestellten Modell eines selbstthätigen Wasserkrahnes in Anwendung gebracht.

Im Ventilkasten B sitzt das cylindrische Ventil C, welches sich oben erweitert und daselbst lose in den Ventilkasten eingepaßt ist. Bei D befindet sich eine kleine Bohrung und oben auf dem Hauptventil C ein kleines Ventilchen G, welches mittelst des Excenters F auf der nach Außen gehenden Spindel vom Arbeiter bequem geöffnet werden kann.

Geschieht dieß, so strömt das Wasser in der Richtung des Pfeiles durch die genannte Bohrung D am oberen Deckel des Hauptventiles und da der Querschnitt dieser Bohrung zu klein ist um einen genügend starken Durchfluß zu gestatten, so veranlaßt die dadurch entstehende Druckdifferenz im Druckrohr und im Raume über dem Hauptventil C die Hebung des letzteren.

Sobald das Ventilchen G wieder geschlossen wird, also die Druckdifferenz aufhört, schließt sich das Ventil C durch seine eigene Schwere.

XCVIII.

Reibungsversuche mit Schmierölen; von Hermann Fischer, Civilingenieur in Hannover.

Im Auftrage des Spinnereibesitzers Hrn. Gustav Blaß in Bramsche bei Osnabrück hatte ich eine Anzahl von Schmierölen auf deren relativen Werth zu untersuchen.

Zur Ermittelung des Reibungswiderstandes benutzte ich die im Besitz der hiesigen königl. polytechnischen Schule befindliche Waltjen'sche Reibungswaage; [85] die mit derselben gewonnenen Resultate sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Der Versuchszapfen der Reibungswaage hatte einen Durchmesser von 50 Millimet. und eine Länge von 25 Millimet.; die zugehörige Schale umfaßte den halben Umfang desselben.

Versucht wurden:

1) fünf verschiedene Arten Oele, welche von Hrn. Gustav Blaß zusammengesetzt und von demselben „Oliveira Oel" genannt werden;
2) Wallrathöl bester Qualität;
3) Maschinenöl von Merklin in Hannover;
4) drei Arten zusammengesetzter Oele, welche noch nicht in den Handel gekommen sind, die ich deßhalb mit Nr. α. Nr. β und Nr γ bezeichnen will.

Jeder einzelne Versuch dauerte 30 Minuten und wurden während dieser Zeit je 10 Beobachtungen notirt.

Wenn der Zapfen nur bei Beginn jedes Versuches geölt wurde, so ergaben diese Beobachtungen einen regelmäßig sich steigernden Widerstand, weßhalb ich in die Tabelle nur den Anfangs-(niedrigsten) und End-(höchsten) Widerstand eingetragen habe, um dieselbe nicht zu complicirt zu machen.

Unter Anwendung des fortwährenden Oelens mittelst der Nadelschmierbüchse (von Lieuvain) gaben die einzelnen Beobachtungen jedes Versuches fast genau gleichbleibende Werthe. Die Tabelle enthält daher nur die Mittelwerthe.

In der Tabelle sind notirt unter:

---

85 Die Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover, 1861 S. 31, enthalten ausführliche Beschreibung und Zeichnung dieser Reibungswaage von Prof. Dr. Rühlmann; im Auszuge im polytechn. Journal Bd. CLXI S. 248.

Columne 1 die Peripheriegeschwindigkeit des Zapfens in Metern pro Secunde;

Columne 2 und 3 die Reibungswiderstände am Umfange des Zapfens in Grammen, für diejenige Reihe von Versuchen bei denen der Zapfen nur zu Anfang jedes Versuches geölt wurde;

Columne 4 und 5 die diesen Reibungswiderständen entsprechenden Reibungscoefficienten;

Columne 6 die Reibungswiderstände am Umfange des Zapfens in Grammen, für die Reihe von Versuchen bei denen die Oelung durch eine Nadelschmierbüchse stattfand;

Columne 7 die diesen Reibungswiderständen entsprechenden Reibungscoefficienten;

Columne 8 die Belastung des Zapfens reducirt auf einen Quadratcentimeter der Zapfenprojection;

Columne 9 die laufenden Nummern.

Die Columnen 2, 3, 4 und 5 zeigen größere Unregelmäßigkeiten als die Columnen 6 und 7. Es ist dieses leicht erklärlich, da ein Oelen mit der Hand niemals so gleichförmig vorgenommen werden kann, als ein Oelen mit der Nadelschmierbüchse. Ich lege daher der letzteren Reihe von Versuchen eine wesentlich höhere Bedeutung bei, als der ersteren Reihe.

Die Steigerung des Reibungswiderstandes während jedes Versuches bei nicht continuirlicher Oelung, findet ihre Erklärung ohne Weiteres darin daß die Zapfenschale auf dem Zapfen ruhte, so daß ein Theil des Oeles abgestreift wurde. Es ist diese Steigerung bei größeren Geschwindigkeiten auch in stärkerem Maaße vorhanden, da diesen eine entsprechend größere Zahl von Umdrehungen des Zapfens während der Dauer der genannten 30 Minuten entspricht.

Die Versuche wurden unter zwei verschiedenen Belastungen angestellt, nämlich mit 1,37 Kilogr. und 2,17 Kilogr. pro Quadratcentimeter Zapfenprojection.

Die höhere Belastung ergab, wie die Tabelle zeigt, verhältnißmäßig günstigere Coefficienten als die geringere Belastung.

Beide Reihen der Versuche bestätigen auf's Neue die schon früher beobachtete Thatsache, daß der Reibungswiderstand ganz bedeutend von der Geschwindigkeit der reibenden Flächen beeinflußt wird, und auch abhängig ist von der Belastung pro Flächeneinheit.

Die größeren, wie die kleineren Geschwindigkeiten ergaben bedeutend größere Widerstände als die mittleren Geschwindigkeiten.

Das Oliveira-Oel liefert die günstigsten Coefficienten durchweg bei Geschwindigkeiten zwischen circa 5 Met. bis 2 Met. an der Peripherie

des Zapfens, während die übrigen Oele ihre günstigsten Coefficienten bei etwas geringeren Geschwindigkeiten ergeben.

Die Oliveira-Oele Nr. 1a, 1b, 3a und 3b zeichnen sich vor allen übrigen versuchten Oelen durch günstige Reibungscoefficienten aus, soweit es sich um Geschwindigkeiten von 1 Met. an aufwärts handelt, also von Geschwindigkeiten welche die Regel bilden. Nur die Versuchsnummern 1 und 2 zeigen unverhältnißmäßig große Widerstände, welche jedenfalls durch ungünstig wirkende Zufälligkeiten hervorgerufen worden sind. Ich glaube daher daß diese Oele, da ihr Preis ein verhältnißmäßig niedriger ist, vielfach Anwendung finden werden.

Die geehrten Leser nochmals auf die nachfolgende Tabelle verweisend, mache ich wiederholt auf die enorme Beeinflussung der Reibungscoefficienten durch die Geschwindigkeit aufmerksam. Von der Geschwindigkeit sind die Reibungscoefficienten in so hohem Maaße abhängig, daß die Unterschiede der einzelnen Oelsorten hiergegen verschwinden.

Die einzelnen Oele bieten ihre günstigsten Coefficienten nicht bei denselben Geschwindigkeiten. Sollte diese Thatsache nicht zu Versuchen veranlassen, für verschiedene Geschwindigkeiten verschiedene Oele zusammenzusetzen?

Tabelle.

Geschwindigkeit an der Peripherie des Zapfens.	Oelung bei Beginn jedes Versuches.				Continuirliche Oelung.		Belastung pro Quadratcentimeter Projection.	Laufende Nr.
	Reibung in Gramm.		Reibungscoefficient		Reibung in Gramm.	Reibungscoefficient		
	Anfang	Schluß	Anfang	Schluß				
				Oliveira-Oel Nr. 1a.				
Met.							Kil.	
13,00	600	1000	0,0350	0,0583	1000	0,0583	1,37	1.2
10,40	475	950	0,0277	0,0554	350	0,0204	„	3.4
7,80	400	450	0,0233	0,0262	250	0,0146	„	5.6
5,20	—	—	—	—	200	0,0117	„	7
4,94	225	250	0,0131	0,0146	—	—	„	8
3,51	225	225	0,0131	0,0131	—	—	„	9
2,60	—	—	—	—	175	0,0102	„	10
2,34	300	450	0,0175	0,0262	—	—	„	11
1,30	—	—	—	—	225	0,0131	„	12
0,52	600	725	0,0350	0,0423	—	—	„	13
13,00	850	1250	0,0313	0,0460	800	0,0294	2,17	14.15
10,40	650	1050	0,0239	0,0387	375	0,0138	„	16.17
7,80	375	375	0,0138	0,0138	250	0,0092	„	18.19
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

Geschwindigkeit an der Peripherie des Zapfens.	Oelung bei Beginn jedes Versuches.				Continuirliche Oelung.		Belastung pro Quadratcentimeter Projection.	Laufende Nr.
	Reibung in Gramm.		Reibungscoefficient		Reibung in Gramm.	Reibungscoefficient		
	Anfang	Schluß	Anfang	Schluß				
Met.							Kil.	
5,20	—	—	—	—	225	0,0083	2,17	20
4,16	500	500	0,0184	0,0184	—	—	„	21
2,60	—	—	—	—	200	0,0074	„	22
1,30	—	—	—	—	400	0,0147	„	23
0,52	1250	1250	0,0460	0,0460	—	—	„	24
				Oliveira-Oel Nr. 2b.				
Met.							Kil.	
13,00	600	1050	0,0350	0,0640	500	0,0291	1,37	25.26
10,40	500	600	0,0291	0,0350	300	0,0175	„	27.28
7,80	250	250	0,0146	0,0146	250	0,0146	„	29.30
5,20	—	—	—	—	200	0,0117	„	31
4,94	200	225	0,0117	0,0131	—	—	„	32
2,60	—	—	—	—	200	0,0117	„	33
1,82	450	500	0,0262	0,0291	—	—	„	34
1,56	—	—	—	—	250	0,0146	„	35
0,52	700	625	0,0408	0,0364	—	—	„	36
13,00	1050	1250	0,0387	0,0460	1000	0,0368	2,17	37.38
10,40	700	1000	0,0256	0,0368	350	0,0128	„	39.40
7,80	375	425	0,0138	0,0156	250	0,0092	„	41.42
5,20	500	1000	0,0184	0,0368	200	0,0074	„	43.44
2,60	—	—	—	—	275	0,0103	„	45
2,34	1000	—	0,0368	—	—	—	„	46
1,56	—	—	—	—	450	0,0165	„	47
0,65	—	—	—	—	—	—	„	48
				Oliveira-Oel Nr. 3a.				
Met.							Kil.	
13,00	500	1050	0,0291	0,0640	500	0,0291	1,37	49.50
10,40	375	475	0,0218	0,0277	375	0,0218	„	51.52
7,80	250	250	0,0146	0,0146	250	0,0146	„	53.54
5,20	225	225	0,0131	0,0131	—	—	„	55
3,90	200	200	0,0117	0,0117	—	—	„	56
2,60	—	—	—	—	200	0,0117	„	57
1,82	200	225	0,0117	0,0131	—	—	„	58
1,04	—	—	—	—	250	0,0146	„	59
0,52	600	500	0,0350	0,0291	—	—	„	60
13,00	400	1250	0,0147	0,0460	500	0,0184	2,17	61.62
10,40	425	850	0,0156	0,0313	300	0,0110	„	63.64
7,80	475	525	0,0175	0,0192	250	0,0092	„	65.66
5,20	350	350	0,0128	0,0128	200	0,0074	„	67.68
2,60	525	600	0,0192	0,0221	225	0,0083	„	69.70
0,78	1250	—	0,0460	—	500	0,0184	„	71.72
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

Geschwindigkeit an der Peripherie des Zapfens.	Oelung bei Beginn jedes Versuches.				Continuirliche Oelung.		Belastung pro Quadratcentimeter Projection.	Laufende Nr.
	Reibung in Gramm.		Reibungscoefficient		Reibung in Gramm.	Reibungscoefficient		
	Anfang	Schluß	Anfang	Schluß				
Oliveira-Oel Nr. 3b.								
Met.							Kil.	
13,00	600	875	0,0350	0,0510	350	0,0204	1,37	73.74
10,40	300	500	0,0175	0,0291	325	0,0185	„	75.76
7,80	275	275	0,0160	0,0160	250	0,0146	„	77.78
5,89	200	225	0,0117	0,0131	—	—	„	79
5,20	—	—	—	—	200	0,0117	„	80
2,60	—	—	—	—	200	0,0117	„	81
2,34	200	225	0,0117	0,0131	—	—	„	82
0,78	325	325	0,0185	0,0185	250	0,0146	„	83.84
13,00	350	1250	0,0128	0,0460	500	0,0184	2,17	85.86
10,40	350	250	0,0128	0,0092	325	0,0119	„	87.88
7,80	250	275	0,0092	0,0103	250	0,0092	„	89.90
5,20	250	250	0,0092	0,0092	225	0,0083	„	91.92
2,60	375	225	0,0138	0,0083	200	0,0074	„	93.94
0,78	1250	—	0,0460	—	350	0,0128	„	95.96
Oliveira-Oel Nr. 4.								
Met.							Kil.	
13,00	600	1250	0,0350	0,0729	1100	0,0640	1,37	97.98
10,40	250	750	0,0146	0,0437	400	0,0233	„	99.100
7,80	250	300	0,0146	0,0175	300	0,0175	„	101.102
5,20	225	225	0,0131	0,0131	250	0,0146	„	103.104
2,60	200	200	0,0117	0,0117	200	0,0117	„	105.106
1,56	225	225	0,0131	0,0131	225	0,0131	„	107.108
13,00	575	1250	0,0211	0,0460	1250	0,0460	2,17	109.110
10,40	375	1250	0,0138	0,0460	400	0,0147	„	111.112
7,80	325	350	0,0119	0,0128	325	0,0119	„	113.114
5,20	325	325	0,0119	0,0119	300	0,0110	„	115.116
2,60	350	350	0,0128	0,0128	300	0,0110	„	117.118
1,30	500	500	0,0184	0,0184	500	0,0184	„	119.120
Wallrathöl.								
Met.							Kil.	
13,00	700	1250	0,0408	0,0729	500	0,0291	1,37	121.122
10,40	850	1250	0,0495	0,0729	500	0,0291	„	123.124
7,80	350	350	0,0204	0,0204	350	0,0204	„	125.126
5,20	250	250	0,0146	0,0146	250	0,0146	„	127.128
2,86	350	400	0,0204	0,0233	—	—	„	129
2,60	—	—	—	—	250	0,0146	„	130
0,78	700	900	0,0408	0,0525	200	0,0117	„	131.132
13,00	900	1250	0,0331	0,0460	750	0,0276	2,17	133.134
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

Geschwindigkeit an der Peripherie des Zapfens.	Oelung bei Beginn jedes Versuches.				Continuirliche Oelung.		Belastung pro Quadratcentimeter Projection.	Laufende Nr.
	Reibung in Gramm.		Reibungscoefficient		Reibung in Gramm.	Reibungscoefficient		
	Anfang	Schluß	Anfang	Schluß				
Met.							Kil.	
10,40	900	1250	0,0331	0,0460	750	0,0276	2,17	135.136
7,80	350	650	0,0128	0,0239	350	0,0128	„	137.138
5,20	300	325	0,0110	0,0119	300	0,0110	„	139.140
2,60	350	375	0,0128	0,0138	250	0,0092	„	141.142
0,78	—	—	—	—	250	0,0092	„	143
0,65	825	725	0,0302	0,0266	—	—	„	144
	Maschinenöl von Merklin in Hannover.							
Met.							Kil.	
13,00	750	1250	0,0437	0,0729	600	0,0350	1,37	145.146
10,40	425	1100	0,0242	0,0640	425	0,0242	„	147.148
7,80	325	400	0,0185	0,0233	275	0,0160	„	149.150
5,20	—	—	—	—	275	0,0160	„	151
4,68	275	275	0,0160	0,0160	—	—	„	152
2,34	—	—	—	—	200	0,0117	„	153
0,78	—	—	—	—	175	0,0102	„	154
0,65	325	325	0,0185	0,0185	—	—	„	155
13,00	—	—	—	—	750	0,0276	2,17	156
10,40	—	—	—	—	425	0,0156	„	157
7,80	—	—	—	—	325	0,0119	„	158
5,20	—	—	—	—	275	0,0102	„	159
2,34	—	—	—	—	225	0,0083	„	160
0,78	—	—	—	—	250	0,0092	„	161
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

Hannover, den 9. Mai 1870.

Geschwindigkeit an der Peripherie des Zapfens.	Oelung bei Beginn jedes Versuches.				Continuirliche Oelung.		Belastung pro Quadratcentimeter Projection.	Laufende Nr.
	Reibung in Gramm.		Reibungscoefficient		Reibung in Gramm.	Reibungs-coefficient		
	Anfang	Schluß	Anfang	Schluß				
				Oel Nr. α.				
Met.							Kil.	
13,00	—	—	—	—	450	0,0263	1,37	162
10,40	—	—	—	—	350	0,0204	„	163
7,80	—	—	—	—	300	0,0175	„	164
5,20	—	—	—	—	225	0,0131	„	165
2,60	—	—	—	—	200	0,0117	„	166
13,00	—	—	—	—	500	0,0184	2,17	167
10,40	—	—	—	—	400	0,0147	„	168
7,80	—	—	—	—	300	0,0110	„	169
5,20	—	—	—	—	250	0,0092	„	170
2,60	—	—	—	—	275	0,0101	„	171
				Oel Nr. β.				
Met.			—				Kil.	
13,00	—	—	—	—	500	0,0292	1,37	172
10,40	—	—	—	—	325	0,0190	„	173
7,80	—	—	—	—	250	0,0146	„	174
5,20	—	—	—	—	225	0,0131	„	175
2,60	—	—	—	—	200	0,0117	„	176
13,00	—	—	—	—	500	0,0184	2,17	177
10,40	—	—	—	—	450	0,0165	„	178
7,80	—	—	—	—	350	0,0128	„	179
5,20	—	—	—	—	300	0,0110	„	180
2,60	—	—	—	—	250	0,0092	„	181
				Oel Nr. γ.				
Met.							Kil.	
13,00	—	—	—	—	450	0,0263	1,37	182
10,40	—	—	—	—	350	0,0204	„	183
7,80	—	—	—	—	250	0,0146	„	184
5,20	—	—	—	—	225	0,0131	„	185
2,60	—	—	—	—	175	0,0102	„	186
13,00	—	—	—	—	500	0,0184	2,17	187
10,40	—	—	—	—	425	0,0156	„	188
7,80	—	—	—	—	350	0,0128	„	189
5,20	—	—	—	—	300	0,0110	„	190
2,60	—	—	—	—	225	0,0083	„	191
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

Hannover, den 30. Juni 1870.

XCIX.

Ueber die Verwendung geschabter Flächen beim Maschinenbau.

Ueber die Frage, ob geschabte Flächen unentbehrlich sind, spricht sich die Schrift „Modern Practice of American Machinists and Engineers" folgendermaßen aus: Bei Besprechung dieser Frage weisen wir von vorn herein die Ansicht zurück, als ob wir beabsichtigen, die Verwendung geschabter Flächen gänzlich zu verwerfen; es ist uns nur das Bedenken gekommen, ob nicht ein guter Theil der Zeit und Mühe welche auf Ausarbeiten geschabter Oberflächen verwendet wird, ohne Nachtheil für die Arbeit selbst erspart werden könnte. Der Werth einer völlig richtigen Fläche an einem Ventilsitze oder an den Vförmigen Führungen der Dreh- und Hobelbänke ist ohne Zweifel groß; aber wenn die Arbeit schlecht ausgeführt ist, so wird der Nutzen derselben zum Mindesten fraglich. Wir haben die unmaßgebliche Ansicht, daß kaum Ein Mann unter Zwanzig im Stande ist, eine völlig richtige Fläche zu schaben. Es ist dieß eine Kunst für sich, welcher bisweilen hier zu Lande (in Amerika) verhältnißmäßig wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden ist. Die gewöhnliche Methode besteht darin, eine alte Feile irgend welcher Art (außer rund und vierkantig) zu nehmen, die Spitze nach Art eines Meißels flach auszuschmieden, sie auf dem Steine rechtwinkelig anzuschleifen, und dann auf dem Eisen überall wegzukratzen, wo man sieht daß Berührung vorhanden ist. Hierbei läuft man jederzeit Gefahr, daß der Arbeiter nicht durch vorhergehende Erfahrung für sein Werk geschickt gemacht ist, einen Schatten auf dem Eisen fälschlich für eine Berührungsstelle hält, und in Folge dieses Mißverständnisses eine schon vorhandene Vertiefung noch tiefer schabt. Jeder welcher mit der Sache bekannt ist, wird wissen, wie wenig man sich darauf verlassen kann, in dieser Weise eine richtig ebene Oberfläche zu erhalten. Es würde da viel besser gewesen seyn, die unnütz vergeudete Zeit zu sparen, und dem guten Hobeln und der künftigen Benutzung die Ausgleichung der Ungenauigkeiten zu überlassen.

Eine bessere Methode zur Herstellung eines Schabers ist, demselben die Gestalt eines venetianischen Stilettes zu geben, oder ihn nach dem Querschnitte einen Buchecker, d. h. dreiseitig mit concaven Flächen zu gestalten. Mit einem solchen Werkzeuge, gut gehärtet und geschliffen, kann die feinste Arbeit gemacht werden. Ein flacher Schaber ist ein

Unding, nur geeignet Löcher zu graben oder die Arbeit für den dreiseitigen aus dem Groben vorzuarbeiten; derselbe ist geneigt Risse zu machen, und wenn solche vorkommen, so ist es mit sauberer Arbeit vorbei, falls man dieselben nicht ausfeilt; eine sehr hübsche Aufgabe, nachdem man eine annähernde Genauigkeit erreicht hat. Die meisten geschabten Flächen sind nur eine Combination von Kratzern, glänzenden Flecken und Unrichtigkeit, und obwohl zu ihrer Ausführung viel Zeit verschwendet wird, tragen sie nichts zum mechanischen Werthe der Arbeit bei. Wir möchten wohl fragen, ob Schieberspiegel von 180 Quadratzoll, d. h. von 15 zu 12 Zoll, durch Schaben verbessert werden. In einigen Locomotivfabriken werden Schieber und Schieberspiegel nur abgehobelt, so daß der Strich bei beiden sich kreuzt, und die Schieber ohne Weiteres in Betrieb genommen. Das beobachtete Resultat ist, daß in wenigen Tagen der Schieber sich selbst eine Sitzfläche geschaffen hat, welche weit dauerhafter ist als eine schlecht geschabte. Wir gehen nicht so weit, wie manche Leute, welche behaupten daß geschabte Schieberflächen ein positiver Nachtheil sind, insofern sich die Poren des Metalles mit einem festen Schmutz füllen, welcher in Zukunft zum Schaden der Maschine wirkt. Ein gut vollendeter Schieberspiegel oder dergleichen Drehbankwangen sind ohne Zweifel von hohem Werth, und wir müssen, um gerecht zu seyn, anerkennen daß die englischen Arbeiter viel Fleiß auf diese Specialität verwenden; im Allgemeinen übertreffen sie unsere Arbeiter bei Weitem.[86]

Es gibt übrigens keinen Grund, um die Ausführung gut gearbeiteter geschabter Flächen zu unterlassen; aber unsere Beobachtungen haben uns überzeugt, daß, so wie die Arbeit meist gethan wird, die darauf verwendete Zeit besser benutzt werden könnte. (Scientific American, April 1870, S. 253; polytechnisches Centralblatt, 1870 S. 897.)

---

86 Auch unsere deutschen Arbeiter möchten über den Werth der geschabten Flächen eine gute Meinung haben, und das gleiche Lob, wie die englischen, verdienen. Was würden wohl deutsche Bahnverwaltungen zu oben erwähnter Schieberadjustirung, resp. Nichtadjustirung, sagen?

C.

Centrirmaschine von Manning, Wardle und Comp. in Leeds.

Nach Engineering, Mai 1870, S. 340.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die in Figur 20 bis 23 abgebildete, recht zweckmäßig gebaute Maschine, welche jedoch auf volle Neuheit keinen Anspruch erheben kann, dient zum raschen Centriren von Bolzen, Zapfen u. dgl.

Auf dem, einem Drehbankgestell ähnlichen Untertheil erhebt sich links der Spindelstock bekannter Construction. Neben demselben läßt sich ein Support J vermittelst der Schraubenspindel K (Figur 23), und zwar durch Drehen des Handrades L und der Zahnräder M, N verschieben, um den zu centrirenden Gegenstand dem am vorderen Ende der Spindel eingesteckten Stahl zu nähern.

Dieser Support trägt einen zweitheiligen Querschlitten, in welchem zwei Backen G eingelegt sind, welche geschlossen einen ◇ Raum einschließen und durch Drehung der Spindel I (mit einem rechten und linken Gewinde) genähert oder entfernt werden können.

Man steckt demnach den Bolzen mit dem Kopf zwischen die Backen G, zieht dieselben gehörig an, und führt alsdann den Support gegen die sich umdrehende Spindel.

CI.

Craddock's Hand-Lochmaschine (Durchschnitt mit Hebel und Schraube).

Nach Engineering, Januar 1870, S. 62.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Der für Edward Craddock in London patentirte Durchschnitt ist in drei verschiedenen Ansichten in Figur 10 bis 12 und im verticalen Schnitt in Figur 13 abgebildet; diese Handlochmaschine wird zur Zeit von Taylor und Stephens (Commercialstreet in London) vielfach ausgeführt.

In den Abbildungen bezeichnet a den schmiedeeisernen Körper des

Apparates, mit welchem zwei Metallarme verbunden sind, und zwar b' fix, wogegen b an der stark steigenden Schraube c befestigt ist, deren unteres Ende mit dem Stempel d versehen ist.

An dem äußeren Ende jedes Armes b, b' ist ein drehbarer Backen mit der ebenfalls drehbaren Mutter f angebracht. Letztere nehmen die halb rechte, halb linke Schraube g auf, an deren Ende der Griff h zur Drehung der Schraube angebracht ist.

Die Unterlage des zu lochenden Bleches ist mit j bezeichnet. Das Werkzeug ist in $^1/_4$ der natürlichen Größe gezeichnet und dessen Wirkungsweise ohne Weiteres verständlich.

Aehnliche brauchbare Werkzeuge, nämlich ein Durchschnitt mit Kniehebel und Schraube (tragbare Lochmaschine mit Kniehebelmechanismus), und ein Durchschnitt mit Differentialschraube und Hebel (Furrell's Lochmaschine für Handgebrauch) sind in diesem Journal Bd. CLXXVI S. 437 und Bd. CLXXXVI S. 117 beschrieben.

CII.

Cunningham's Geschoßgestell und Geschoßwagen.

Aus Engineering, April 1870, S. 218.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Während 32 bis 68 Pfund schwere Geschosse noch mit Leichtigkeit emporgehoben und in das Rohr eingeführt werden können, muß man sich zu diesem Zweck bei 300 bis 600 Pfd. schweren Geschossen selbstverständlich mechanischer Hülfsmittel bedienen. Durch eine von Hrn. Cunningham erfundene Methode ist es ermöglicht worden, die Bedienung des 600Pfünders, welche bisher 8 Mann und 10 Minuten Zeit erforderte, in den Thürmen des „Monarch" jetzt mit 2 Mann und in 2 Minuten Zeit auszuführen.

Diese Methode, welche zu Shoeburyneß seit zwei Jahren für das 600pfündige Geschoß des 25 Tonnen-Geschützes mit Erfolg in Gebrauch ist, wurde auch bei dem 300Pfünder des neuen Forts Gilkicker versucht, worüber sich der betreffende Bericht der Fortifications-Commission vom 29. December 1868 in folgender günstiger Weise ausspricht:

„Im Verlaufe der Versuche zu Gilkicker hatte die Commission Gelegenheit, einen von Hrn. Cunningham erfundenen Geschoß-Ueberbringer zu prüfen, welcher in einer Ziehband-Schlinge, die leicht an das

horizontal liegende Geschoß zu befestigen ist, und einem kleinen zweiräderigen Karren besteht, dessen Handhabe als doppelarmiger Hebel durch Haken mit jener Schlinge in Verbindung zu bringen ist. Durch Niederdrücken des aus dem Karren hervorstehenden längeren Theiles dieser Handhabe kann das Geschoß mit Leichtigkeit emporgehoben und dann mittelst der Räder des Karrens durch einen einzigen Mann längs des Fußbodens hinbewegt, beziehungsweise unter die Mündung des Geschützes gebracht werden, wornach die Talje des zum Emporwinden der Geschosse dienenden Klüvers in die Ziehband-Oese des Geschosses eingehakt wird, um letzteres bis zur Rohrmündung emporheben und in dieselbe einsetzen zu können, worauf die Geschoßschlinge beseitigt und nach Erforderniß zum Herbeiführen eines anderen Geschosses benutzt werden kann.

„Diese Einrichtung bietet vor gewöhnlichen Geschoßträgern den großen Vortheil, daß man anstatt vier, nur einen Mann zum Heranbringen der 9zölligen 250 Pfund schweren Granaten bedarf, was der Commission um so wichtiger erscheint, als diese sehr mühsame und langsam vor sich gehende Arbeit in dem sehr gefährdeten hinteren Theile der Casematte bewerkstelligt werden muß, wo überdieß der Raum sehr beengt ist, und wo jeder Irrthum sowie der Hitze des Gefechtes entspringende Zufälle viele Uebelstände im Gefolge haben, namentlich die Raschheit des Feuerns beeinträchtigen werden. Das Verbringen der Geschosse auf dem Casemattenboden hin durch einen einzigen Mann, wird aber diese Unzuträglichkeiten sehr vermindern.

„Die Commission ist der Meinung, daß die gegenwärtigen Geschoßbringer, welche ebenfalls zu den Versuchen herangezogen wurden, für Geschosse welche 250 Pfd. Schwere überschreiten, ganz unbrauchbar, für schwerere Geschütze vielmehr Geschoßkarren unentbehrlich sind."

Die Figuren 28 und 29 zeigen den Geschoßwagen und die Geschoßschlingen, welche letzteren gewissermaßen einen Theil des ersteren ausmachen. Figur 28 stellt das Projectil in dem Momente dar, wo die Talje des auf der oberen Schienenbahn laufenden Klüvers in die Geschoßschlingen eingehakt ist, wornach das Geschoß aufgeholt und in die Geschützrohrmündung eingesetzt wird. Fig. 29 zeigt das Projectil welches auf dem Geschoßwagen transportirt wird, nachdem es von dem Geschoßgestell abgenommen worden ist; die Construction dieses Gestelles wird unten beschrieben.

Der Geschoßwagen bildet einen Hebel, dessen Stützpunkt in der Räderachse liegt und dessen kurze Arme in starke Haken auslaufen, welche zum Eingreifen in die Geschoßband-Oesen bestimmt sind. Durch Niederdrücken des langen Hebelarmes kann ein Mann ganz bequem 600 Pfd.

emporheben und wegfahren. Der vordere Ring und der Stopper m (Fig. 28) dienen um das zu transportirende Geschoß in der zum Aufheben desselben dienlichen Lage zu erhalten.

Figur 24, 25 und 26 stellen das Geschoßgestell dar, welches im Wesentlichen in einer beweglichen Geschoßunterlage besteht, welche das Geschoß mittelst eines starken Hebels in horizontaler Lage (Fig. 25 und 26) abzunehmen und zu transportiren gestattet.

Fig. 24 stellt ein 600 Pfd. schweres Geschoß dar, auf der um C beweglichen Basis D des Geschoßgestelles B stehend. H ist eine Dille für den eisernen Hebel E, mit den Geschoß-Sätteln oder Krücken F versehen. G ist ein Bügel welcher das Geschoß an der Schiffswand J fest hält und wenn dasselbe gebraucht werden soll, ohne Mühe und Zeitverlust abgenommen werden kann, wornach sich das Geschoß, wie aus Fig. 25 ersichtlich, vermittelst des Hebels E leicht niederbringen läßt, was so wie das spätere Emporheben desselben auf den Geschoßwagen durch einen einzigen Mann auszuführen ist.

Fig. 26 stellt das vom Geschoßwagen A in horizontaler Lage aufgenommene Projectil dar. Die Hebelenden B des Geschoßwagens sind in die entsprechenden Oesen B (Fig. 27) des Geschoßbandes eingehakt, wodurch die Hebung und die Fortschaffung des Projectiles mit größter Leichtigkeit zu bewerkstelligen sind, so daß dieser Geschoßwagen auch in den Arsenalen, wo es sich um Hin- und Hertransporte von schwereren Geschossen handelt, von großem Nutzen seyn dürfte.

CIII.

Clayton's Sechsweghahn für Gas- und Wasserleitungen.

Nach dem Mechanics' Magazine, Januar 1870, S. 45.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die Firma Clayton, Sohn und Comp. in Hunslet bei Leeds (Providence Eisenwerke) ließ sich den in Figur 31 bis 34 (in Verbindung mit Gasreinigungsapparaten) dargestellten Sechsweghahn für Gas- und Wasserleitungen patentiren.

Das Hahngehäuse ist mit sechs Ansatzstutzen versehen, zwei für Ein- und Auslaß und die anderen vier zur Leitung des Gases zu oder von den Gasreinigungsapparaten. Der Schlüssel ist aus der oberen und unteren Deckscheibe und dünnen Abtheilungsplatten zusammengesetzt. Für

je zwei Gasreiniger ist nur ein Hahn erforderlich und können behufs Ausräumung oder Reparatur beliebige Apparate abgeschlossen werden.

Figur 31 und 32 zeigen den Hahn im verticalen und horizontalen Durchschnitt. a und b sind die Deck-, c und d die verticalen Abtheilungsplatten, wodurch also drei Durchlässe f, e und g entstehen.

An der einen Seite sind die Kanten der Abtheilungsplatten mit Flantschen h verstärkt, damit diese bei entsprechender Stellung des Schlüssels (wie z. B. in Fig. 33) zwei Eintrittsöffnungen des Hahnkörpers gleichzeitig dicht abzuschließen vermögen.

Je nach der Stellung des Schlüssels wird der Weg des durchgeleiteten Gases abgeändert; so ist dieselbe in Figur 33 und 34 derart getroffen, daß das Gas welches durch die Röhre K kommt, die Reiniger P_1, P_2, endlich P_3 passirt und durch k fortgeleitet wird.

Um den Hahn bequem untersuchen zu können, ist die Deckplatte m des Hahnkörpers mittelst Stiften befestigt, welche leicht losgelöst werden. Behufs Oelzuführung zum Hahnsitz können auch im Gehäuse kleine verschließbare Löcher angebracht seyn.

Der Schlüsselkopf l ist mit einem Griff versehen, welcher mit der Hand oder bei großen Hahnconstructionen mittelst Rädervorgelege in die gewünschte Stellung gebracht und darin durch den Stift p erhalten wird.

CIV.

Ueber die Verkohkung der mageren Steinkohlen; von Ernest Bériot und Till-Appolt.

Nach dem Bulletin de la Société minérale, t. XIV, 4. livr. 1869, durch die berg- und hüttenmännische Zeitung, 1870, Nr. 25 und 27.

Die Steinkohle ist bekanntlich eine brennbare mineralische Materie, welche zum größten Theile aus Kohlenstoff, aus condensirtem Sauer- und Wasserstoff besteht, mit einer mehr oder weniger großen Menge erdiger Bestandtheile vermengt. Sie hat auch einen sehr schwachen Stickstoffgehalt, welcher durch Destillation ammoniakalisches Wasser liefert.

Die Steinkohle ist nicht eine bestimmt zusammengesetzte Masse, sondern eine Mischung nach sehr verschiedenartigen Verhältnissen ihrer Elemente. Wegen der geologischen Art und Weise, auf die sie gebildet ist, d. h. nach Art unserer gegenwärtigen Torfmoore, konnte es auch nicht anders seyn.

Wir haben auf unsere Rechnung mehr als 200 Steinkohlenproben von überall her untersucht und nie davon auch nur zwei identisch gefunden, es sey denn, daß sie von einer und derselben Grube oder nahe belegenen Punkten desselben Flötzes gestammt hätten. Die erdigen Bestandtheile können bis in's Unendliche variiren; denn sie sind zufällig mit der Steinkohle während ihrer Bildung und Ablagerung vermischt. Aber wenn man von diesen Bestandtheilen bei den untersuchten Exemplaren abstrahirt, so erkennt man daß Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff allein in gewissen Grenzen variiren. Diese bezüglichen Verhältnisse geben den verschiedenen Steinkohlen ihre unterschiedlichen und besonderen Eigenschaften, welche ihre mannichfachen Anwendungen in der Industrie veranlaßt und gestattet haben sie zu classificiren.

Wenn man die erdigen Substanzen ausscheidet, so findet man daß im Allgemeinen in den verschiedenen Steinkohlensorten des eigentlichen Steinkohlengebirges der Sauerstoff in dem Verhältniß von $3^1/_2$ zu $17^1/_2$ Procent in denselben vertreten seyn kann, der Wasserstoff in dem von $2^1/_2$ zu 6, der Kohlenstoff von 77 zu 94 Proc. und selbst noch ein wenig darüber; denn wir haben einen wirklich reinen Anthracit aus Wales untersucht, welcher uns 93 Proc. festen Kohk geliefert hat.

In den Formationen die jünger sind als das Steinkohlengebirge, können die brennbaren Mineralien (Anthracite, Steinkohlen, Braunkohlen, Asphalte, Torf) diese Elemente und besonders den Sauerstoff in weit höherem Verhältnisse enthalten. Der Kohlenstoff kann bis 96 Proc., der Wasserstoff bis $9^1/_2$ und der Sauerstoff bis $37^1/_2$ Proc. geben.

Aber durch die Calcination oder durch die Destillation kann man nicht das Ganze dieses Kohlenstoffes als festes Product erhalten; es ist immer ein gewisser Theil, welcher als flüchtige Materie mit Wasserstoff verbunden entweicht. Durch die Calcination in dem Schmelztiegel, d. h. durch unmittelbare Analyse erhält man verschiedene Steinkohlen mit 55 bis 93 Proc. festem Kohk und mit 45 (selbst 50 ausnahmsweise) bis 7 Proc. flüchtigen Stoffen.

Die Steinkohlen können mager seyn (d. h. nicht backen, keine Kohks geben, wenn man sie in einem Schmelztiegel, einem Ofen oder einer Retorte erhitzt) aus drei verschiedenen Gründen: 1) durch Ueberschuß von Kohlenstoff, wie der Anthracit; 2) durch Ueberschuß von Sauerstoff, wie verschiedene Steinkohlen mit langen Flammen aus dem Saône- und Loire-Becken, von Saarbrücken ꝛc., welche davon 17 und mehr Procent enthalten, oder 3) durch Ueberschuß an erdigen Substanzen. Je mehr der Wasserstoff vorherrscht, um so mehr ist die Steinkohle fett und bituminös.

Wenn man langsam die verschiedenen Steinkohlensorten (z. B. in

einer Glasretorte) destillirt, so kann man das Bitumen in einem Verhältnisse welches so zu sagen von Null bis zu 16 Proc. variirt, erhalten, abgesehen von einigen Varietäten ausnahmsweiser und seltener Steinkohlen, welche noch mehr abgeben. Das Verfahren im Großen in Kohksöfen ist thatsächlich eine langsame Destillation, gleich der, welche in der Glasretorte vor sich geht, weil mit einer großen Masse operirt wird und weil überdieß der Proceß nicht weniger als 24 Stunden dauert.

Je langsamer die Destillation ist, um so weniger gibt die Steinkohle Gas ab zum Vortheile hinsichtlich der Vermehrung des Bitumens, aber dann ist auch der Kohk weniger zusammenhaltend und weniger hart. Es ist das Bitumen, welches die Steinkohlenpartikeln während der Verkohkung agglomerirt. Wenn es genügend vorhanden ist, so zeigt es fette Steinkohlen an. Steinkohlen welche wenig oder fast kein Bitumen abgeben, wie die Anthracite, können nicht in Kohks verwandelt werden, weder im Großen noch im Schmelztiegel, ohne die Mitwirkung beigemischter Fettkohlen. Diejenigen Steinkohlen welche sehr wenig oder wenig Bitumen enthalten, sind magere resp. halb magere Steinkohlen. Das wenige Bitumen dieser letzteren muß auf die möglichst wirksame Weise benutzt werden, um ihre Theilchen unter sich zu nähern und zusammenzuschweißen. Man kann praktisch dahin nur gelangen, wenn man die Steinkohle einer sehr starken, wohl unterhaltenen Hitze bei einer hohen und beständigen Temperatur aussetzt und wenn man die Annäherung der Theilchen dieser Steinkohlen durch die passendsten mechanischen Vorrichtungen erleichtert.

Durch Experimente im Schmelztiegel haben wir uns zu unterrichten gesucht über die Art und Weise, auf die sich die Steinkohlen in Kohks verwandeln und über die Nothwendigkeit einer starken Hitze, um dahin zu gelangen, die fast mageren Steinkohlen zu verkohken. Dieses hat uns bei Aufsuchung aller zur Erreichung dieses Zweckes geeigneten Mittel geleitet.

Auf den Boden eines kleinen Probirofens haben wir 4 bedeckte Schmelztiegel gestellt, jeder 600 Gramme Steinkohle enthaltend, und der Wirkung der Hitze ausgesetzt, die man ungefähr in einem großen Kohksofen hat. Die Gasentwickelung hat überall zugleich eine Viertelstunde nach dem Einsetzen begonnen. Nach einer zweiten Viertelstunde haben wir den ersten Schmelztiegel herausgezogen, dann wieder nach einer Viertelstunde den zweiten und so den dritten und vierten Schmelztiegel. Wir haben dabei Folgendes wahrgenommen:

In dem ersten Schmelztiegel hatte sich eine Lage von sehr deutlich erkennbarem Kohk, $1^1/_2$ Centimeter dick, an den Wänden gebildet und

von der übrigen unberührten Steinkohle durch ein schimmerndes Häutchen, ähnlich einem Ueberzuge von ausgebreitetem Bitumen, getrennt.

Der zweite Schmelztiegel hatte eine ein wenig dickere Kohkslage, ebenfalls parallel den Tiegelwänden mit einer breiteren glänzenden Haut. Der dritte mit einer noch dickeren Kohkslage zeigte dieselbe Erscheinung, nur war die fette Haut mehr gezerrt, ausgedehnter. Der vierte Schmelztiegelinhalt endlich war fast vollständig in Kohks verwandelt, mit Ausnahme eines schwachen Steinkohlenkernes, merklich von der glänzenden Oberfläche abgesondert, d. h. von dem Punkte an wo die Wirkung der Hitze im Zuge war die Steinkohle zu zersetzen und sie in Kohks zu verwandeln, in dem Moment wo man die Tiegel vorgezogen hatte. Wenn diese vier Steinkohlenproben $^6/_4$ Stunden der Hitze ausgesetzt worden wären, so würden sie bis zum Mittelpunkte zu Kohks verwandelt worden seyn.

Aus diesen für unseren Zweck wichtigen Experimenten ergab sich, daß die Steinkohle einer starken Hitze ausgesetzt in einem Gefäß, einem Schmelztiegel oder in einer Ofenabtheilung nicht gleichzeitig in ihrer ganzen Masse erweicht wird, um in einem gegebenen Augenblicke mit einem Male in den Zustand von Kohks überzugehen. Die Art und Weise der Kohksbildung findet im Gegentheil auf eine successive und continuirliche Weise statt, von den erhitzten Wänden des Gefäßes an bis zum Mittelpunkte der Steinkohlenmasse. Die Hitze, welche quer über diese Wände streicht, trifft, bei ihrem Contact, auf eine erste Schicht, ein erstes Steinkohlenhäutchen (wir wenden den Begriff „Häutchen" an, um das Phänomen besser zu erklären). Die mechanische Thätigkeit dieser ersten Hitzemenge zersetzt die Steinkohle dieser Schicht, läßt ihr Bitumen wirksam werden, erweicht sie dadurch und schweißt die Theilchen als Kohks zusammen.

Eine zweite Hitzemenge durchdringt die erste Schicht der gebildeten Kohks und bildet daraus auf dieselbe Art eine zweite.

Eine dritte Portion Hitze durchdringt wiederum die zwei vorigen Kohksschichten und bringt eine dritte hervor; so geht es fort bis zu den Schichten des Mittelpunktes der Steinkohle. Aber die Thätigkeit jeder Hitzemenge, die so erschöpft und angewandt wird, eine Steinkohlenschicht zu zersetzen, bleibt für die folgende Schicht latent, so daß die Steinkohle unberührt hinter der zersetzten Schicht bleibt.

Hierauf haben wir in schärfster Weise durch Experimente im großen Ofen das vorstehend Gesagte bestätigen können. Vier Stunden nach dem Füllen einer Ofenabtheilung mit Kohlen wurde die gußeiserne Ofenthür geöffnet.

Die den mittleren Raum ausfüllende Kohle wurde in demselben Zustande wie sie eingesetzt war und selbst noch kalt vorgefunden.

Die große Hitzemenge welche durch die Wände des Ofens gegangen, war consumirt und hatte ihre Thätigkeit nur auf die Bildung einer Kohksschale von ungefähr 10 Centimeter Dicke erstrecken können. Diese Kohksschicht befand sich an den Wänden und zeigte innere sehr glatte und leuchtende Oberflächen parallel denen der Ofenwände. Die Einwirkung der Hitze hatte an der Trennungsoberfläche des schon gebildeten Kohk und der unveränderten Steinkohle aufgehört. Die geringe Leitungsfähigkeit dieser letzteren für die Hitze stellte sich ihrer Erhitzung entgegen. Experimente, 2 Stunden, auch 6 Stunden nach dem Einsetzen angestellt, haben ähnliche Resultate ergeben, bei einer mehr oder weniger großen Dicke von gebildetem an den Wänden hängenden Kohk, nach der mehr oder weniger großen Dauer der Wirksamkeit der Hitze. Man konnte auch wahrnehmen, daß die Dicke des gebildeten Kohk nicht der Dauer der Behandlung im Ofen proportional ist; sie war verhältnißmäßig schwächer für eine längere Hitzedauer. Der Grund davon ist, daß die sich bildenden Kohksschichten als wenig gute Leiter der Wärme immermehr sich der schnellen Verbreitung der Hitze entgegenstellen. Auch die letzten Kohksschichten bilden sich langsam und da jede Oberfläche des Ofens ihr Theil an Hitze abgibt, so entsteht daraus ein freier Raum, parallel den Umflächen, in der Mitte der Kohksschale. Dieser centrale freie Raum bezeichnet auch den Transport, die Annäherung der Steinkohlentheilchen, der Schicht welche sich bildet, auf die Schicht des gebildeten Kohk mit Hülfe des flüssig gemachten Bitumens, welches als Transportmittel dient.

Es war wichtig, daß man diese Art und Weise der Kohksbildung kennen lernte in Bezug auf die verschiedenen Steinkohlenarten, auf die mageren, fetten, langsam backenden, um die genauen Dimensionen zu bestimmen, welche man den Ofenabtheilungen für ein vollständiges Verkohken in etwas weniger als 24 Stunden zu geben hat, und um die passendste Art und Weise einer vorläufigen Ermittelung der leichtesten Verkohkungsmethode für jede Steinkohlensorte oder Steinkohlenmischung zu finden. Das Aussehen einer Steinkohle gestattet nicht, über ihre Beschaffenheit zu urtheilen und über die Art und Weise, auf die sie im Ofen wird behandelt werden müssen. Zu diesem Zwecke muß man sie einer vorläufigen Untersuchung unterwerfen und es genügte uns ein einfacher Versuch im Schmelztiegel und eine Verbrennung, um ihre Beschaffenheit zu bestimmen und um im Voraus zu wissen, wie sie sich im Großen in unserem Apparate machen wird und folglich, wie man sie

wird präpariren müssen, wie man den Ofen wird anzuordnen und zu reguliren haben.

Die Verbrennung lehrt uns, ob die Steinkohle gewaschen werden muß. Wenn nun die Steinkohle schon mehr oder weniger mager von Natur ist, so ist es in allen Fällen von Vortheil, sie zu zerkleinen und zu waschen. Wir haben in der That gesehen, daß Steinkohlen durch Ueberschuß an erdigen Substanzen mager werden können, d. h. die backende Eigenschaft verlieren. Die erdige Substanz ist oft und größtentheils schon getrennt von der Steinkohle im Kohlenklein enthalten. Hieraus kann man sie vermittelst Waschens entfernen. Aber wenn sie einen wesentlichen Bestandtheil der Steinkohle bildet, wenn sie darin im normalen Zustande enthalten ist, so kann man sie nicht wegschaffen.

Der mineralische Anflug ist auch, wie die erdigen Gemengtheile, ein Hinderniß der Verkohkung. Es gibt Steinkohlen welche so viel davon enthalten, daß man sie nicht verkohken kann und welche, von diesem Anfluge befreit, gute Kohks geben können. Das haben wir bei einer Steinkohle aus Zwickau (Sachsen) erreicht, welche davon sehr viel enthielt. Die fein zerstoßene Steinkohle wurde in's Wasser geschüttet, der mineralische Anflug, welcher obenauf herumschwamm, abgerahmt und die auf dem Boden des Wasserbehälters zurückgebliebene Steinkohle hat uns nach vorausgegangener Trocknung einen sehr guten Kohk gegeben. Wir haben gleichfalls diesen Anflug durch Windseparation abscheiden können.

Der Versuch im Schmelztiegel, dem Verfahren im Großen ähnlich, läßt uns sehen, ob die Steinkohle reich an Kohlenstoff, an Wasserstoff oder Sauerstoff ist, ob sie mehr oder weniger leicht backt, ob sie fett oder durch Ueberschuß von Kohlenstoff oder Sauerstoff mehr oder weniger mager ist. Das Ansehen ihres Kohk und der Ertrag an selbigem klären uns genügend in dieser Beziehung auf, und zeigen uns die anzuwendende Behandlungsweise.

Wenn die Steinkohle nicht sehr viel erdige Gemengtheile führt, d. h. wenn sie nicht mehr als beiläufig 2 bis 3 Proc. davon enthält und wenn ihr Kohksertrag im Schmelztiegel zu 78 — 83 Prcc. ermittelt ist, so ist sie wegen Ueberschusses von Kohlenstoff halb mager und kann im Allgemeinen für sich allein behandelt werden.

Wenn ihr Kohksertrag von 84 — 87 Prcc. geht, so gibt sie gewöhnlich einen gefritteten, wenig fetten Kohk, der unter dem Drucke des Fingers leicht zu Staub oder Korn zerdrückt werden kann.

Dieß sind anthracithaltige Steinkohlen, welche man im Großen nur durch eine mehr oder weniger schwache Hinzufügung fetterer Steinkohle, verbunden mit angemessener Zerkleinerung und Mischung behandeln kann.

Wenn der Kohksertrag von 88 bis zu 93 Proc. steigt, so fällt man in die wahren Anthracite, welche nicht mehr backen und im Schmelztiegel ganz unverändert bleiben. Um diese an Kohlenstoff reichen Steinkohlen als brauchbare Kohks für metallurgische Zwecke passiren zu lassen, muß man sie mit fetter Steinkohle in höherem Maaße als die vorigen mischen. Man muß beide Kohlensorten zerkleinen und die fette Steinkohle muß wenigstens, dem Gewichte nach, der Mischung als $^1/_4$ des Ganzen beigefügt werden.

Je mehr die fette Steinkohle fein zerkleint worden ist, um so weniger wird nöthig seyn, um die Anthracittheilchen zu agglomeriren. Wir haben sehr guten Kohk fabriciren können, indem wir den Anthracit in Körnern so groß wie Erbsen oder wie der vierte Theil einer kleinen Erbse anfeuchteten und vom Staube befreit, mit fetter sehr feiner Steinkohle zu ein Fünftel der Mischung vermengten. Die fette Steinkohle haftete nur in ganz dünner Schicht an der Oberfläche der benetzten Anthracitkörner. Nun begreift man, daß die Summe der Oberflächen, um sie mit solch dünner Schicht zu bedecken, zu groß ausgefallen seyn würde, wenn die Anthracitkörner ebenfalls zu feinerem Staube zermalmt worden wären. Diese Anthracitkörner bleiben unverändert während der Verkohkung, wie Körner von feuerfesten Backsteinen und glänzen hell wie kleine Sterne in den producirten Kohks, ohne auf ihrer Oberfläche die geringste Schmelzung wahrnehmen zu lassen.

Wenn man also die fette Steinkohle beim Mischen mit Anthracit, um gute feste Kohks zu erzeugen, sparen will, so wird man dieselbe und den Anthracit, jeden Gemengtheil für sich, wie in den beiden angezeigten Fällen, bevor man sie mischt, zerkleinen. Wenn man nun beide ohne Unterschied auf eine kleine Korngröße zerkleint oder die Mischung vorher macht, so wird man, um ein sehr gutes Product zu erhalten, die fette Steinkohle im Verhältnisse wie 1 : 3, dem Gewichte der ganzen Masse nach, beifügen müssen.

Wenn die Steinkohle in Folge eines Ueberschusses von Sauerstoff mager ist, so gelangt man zu sehr schwachem Kohksertrage. Ein Ertrag von 60 Proc. gibt ungefähr die Grenze dieser Steinkohlenarten an, welche noch backen können bei der Verkohkung im Großen. Gewöhnlich wenn der Ertrag des Ausbringens unter 60 Proc. steht, so backen die Steinkohlen nicht mehr oder nur schwach, wie das bei anthracithaltigen Kohlen stattfindet oder bei Anthraciten die an Kohlenstoff allzu reich sind. Die sauerstoffhaltigen Steinkohlen nähern sich den Braunkohlen, welche nicht backen und mehr als die Hälfte ihres Gewichtes an flüssigen Stoffen abgeben, in welche der Sauerstoff größtentheils übertritt. Wegen des

schwachen Ausbringens hat man also kein großes Handelsinteresse, diese zweite Classe von mageren Steinkohlen zu verkohken, wofern man sie nicht zu billigen Preisen haben und mit wohlfeilen fetteren, an Kohlenstoff reichen Kohlen vermengen kann.

Wenn die erdigen Beimengungen der Agglomeration der der Verkohkung unterworfenen Steinkohlentheilchen im Allgemeinen schaden, so ist dieses weniger bei geringen Mengen beigemischter pulverförmigen Kohks der Fall. Wir haben einen harten und soliden Kohk aus einer Steinkohle aus dem Saarbecken fabriciren können, welcher bis zu 12 Proc. caustischen Kalk neben anderen erdigen Substanzen enthielt. Diese Kohksart brennt sehr gut und läßt leichter den Schwefel der Steinkohle als Schwefelcalcium in die Schlacken der Hohöfen überführen. Man thut besser, calcinirten Kalk als pulverisirten Kalkstein anzuwenden.

Wir haben gleicherweise Kohk fabriciren können, welcher oolitisches Eisenerz enthielt. Dieses Erz war nach dem Brennen in den Zustand des Roheisens übergegangen und konnte nach Pulverisirung der Kohks vermittelst des Magnetes abgeschieden werden. Das Wasser welches man mit der angefeuchteten Steinkohle in die Abtheilungen unseres Ofens bringt, schadet im Allgemeinen weder dem Gange dieses letzteren, noch der Qualität der Kohks, falls es nicht im Uebermaaße vorhanden ist.

Ein Verhältniß von 4 bis 5 Proc. Wasser in der Steinkohle bringt eine lebhaftere Gasentwickelung in den leeren Räumen oder in den Feuerzügen des Ofens hervor. Indessen, gewisse Steinkohlen und besonders die in Folge eines Ueberschusses von Sauerstoff halb mageren Steinkohlen backen weniger gut und geben einen weniger dichten Kohk, wenn man sie fein einbringt und mit mehr als 5 Proc. Wasser anfeuchtet. Die an Kohlenstoff reichen Steinkohlen bieten gewöhnlich dieses Hinderniß nicht. Aber einige von denselben nehmen durch die Verkohkung an Volumen zu. Für diese Steinkohlenarten ist eine vorsichtige Bereitung der Chargen nothwendig, damit der Kohkskuchen aus der Abtheilung herausgezogen werden kann. Folgendes ist das Mittel, das wir anwenden, um diesem Uebelstande vorzubeugen und das Hinderniß zu bestätigen.

Nehmen wir ein massives Stück Kohle von 1 Kubikcentimeter Inhalt und zerschlagen es in kleine Stücke, so werden wir sie alle nicht wieder in den Raum von einem Kubikcentimeter eintreten lassen können. Die leeren Räume der Stücke werden ein gewisses Volumen bilden, welche das primitive Volumen vergrößert. Es wird sich ebenso verhalten, wenn wir diese Stücke zu feinem Staube bringen, wegen der großen Masse kleiner leerer Räume, welche aus diesem Zerkleinen entstehen.

Aber wenn wir complet und sorgfältig diesen feinen Staub mit 6 bis 8 Proc. seines Wassergewichtes anmengen, so wird sich das Volumen dieses Staubes beträchtlich vermehren und sogar mit dem Feinheitsgrade des Staubes steigend, ein dreimal so großes Volumen als das ursprüngliche einnehmen. Man begreift daß diese vorher so aufgeschwellte und in den Ofen gebrachte Masse eher eine Schwindung als ein Aufblähen während ihrer Verwandlung zu Kohks erleiden wird.

In einem Ofen der nicht wie der unserige besonders in die Höhe gebaut seyn würde, erzeugt dieser feine mit Wasser aufgeschwellte Steinkohlenstaub einen porösen und leichten Kohk. Aber so ist es nicht in unserem Ofen wegen der Zusammenwirkung der relativen Hitze der Chargen und seiner hohen Temperatur, Hauptursache der Dichtigkeit der Kohks. Wir haben in der That keinen großen Unterschird in der Dichtigkeit von Stücken gefunden, die dem unteren und oberen Theile der fertigen Kohksmasse entnommen wurden. Unten waren sie allerdings ein wenig dichter. Eine hinreichend große Anzahl von Versuchen über die Dichtigkeiten der mit derselben Steinkohle in gewöhnlichen niedrigen Oefen und in unserem Ofen fabricirten Kohks hat gezeigt, daß unser Ofen einen Kohk von größerer Dichtigkeit gibt.

Mittelst der Formel $d = \frac{p}{P - E}$ finden wir die Dichte (im Verhältnisse zum scheinbaren Volumen), eine Formel, welche für jeden porösen Körper dienen kann, der nicht im Wasser löslich ist, und in welcher d die Dichtigkeit des Kohksstückes, p das Gewicht des trocken in der Luft gewogenen Kohk bezeichnet und außerdem

P das Gewicht des Kohksstückes angibt, nachdem man es ungefähr 10 Minuten lang im Wasser hat kochen und darauf im kalten Wasser 20 oder 30 Minuten lang hat abkühlen lassen.

E ist das Gewicht des vermittelst des Aräometers unter Wasser abgewogenen Körpers.

Diese Formel bleibt gültig, wenn das kochende Wasser selbst nicht in alle kleinen Poren des Stückchens Kohk eindringen sollte.

CV.

Oefen zum Verkohken der Steinkohlen (Pernolet's System) mit Condenſationsapparaten, von Benut und Renaut.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1870, S. 281.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Der im Nachſtehenden beſchriebene Verkohkungsofen iſt nach dem Principe der bekannten Knab'ſchen Oefen mit geheizter Sohle[87] conſtruirt; mit demſelben ſind aber verſchiedene Apparate verbunden, welche ein neues Verkohkungsverfahren bedingen, womit weit vortheilhaftere Reſultate erzielt werden.

Man erhält bei Anwendung dieſes Verfahrens nicht allein Kohks von guter Beſchaffenheit, ſondern gewinnt auch die Nebenproducte (Theer, Ammoniakwaſſer ꝛc.), welche ſich während des Verkohkungsproceſſes bilden und die bisher kaum beachtet wurden, für manche Anlagen ſogar eine Quelle von mancherlei Unannehmlichkeiten bildeten.

Die Vorzüge des Pernolet'ſchen Verfahrens beſtehen in Folgendem:

1) Daſſelbe gibt vortreffliche Kohks für techniſche Zwecke, zum Heizen der Locomotiven, zu metallurgiſchen Operationen ꝛc., während dabei das entwickelte Gas aufgefangen wird und entweder zum Heizen der Kohksöfen oder zur Beleuchtung benutzt werden kann; im erſteren Falle wird eine Erſparniß an Brennmaterial ermöglicht, im letzteren Falle wird das Gas, nachdem es gehörig gereinigt worden, mit dem durch Deſtillation der Steinkohle in Retorten dargeſtellten Leuchtgaſe gemiſcht, oder mit Hydrocarbüren, um ſeine Leuchtkraft zu erhöhen.

2) Bei Anwendung des Pernolet'ſchen Verfahrens werden als Nebenproducte der Theer und die in demſelben enthaltenen Eſſenzen und Oele, ſowie das Pech und das Ammoniakwaſſer (welches zur Darſtellung von ſchwefelſaurem Ammoniak, einem ſehr werthvollen Düngmittel, benutzt wird) gewonnen.

Allerdings werden dieſe günſtigen Reſultate nur mit einer Vermehrung der erſten Anlagekoſten der Oefen erlangt; aber die Vortheile welche die Induſtrie jetzt aus allen Nebenproducten der Steinkohle zu ziehen weiß, verleihen dieſem Syſtem einen wirklichen Vorzug vor den gebräuchlichen einfacheren Verfahrungsweiſen.

---

87 Polytechn. Journal, 1859, Bd. CLIV S. 97.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen gehen wir zur eingehenden Beschreibung der verschiedenen Apparate über, welche dieses System erfordert.

Die Kohksöfen.

Figur 1 ist ein durch die Achse eines der Kohksöfen geführter Längsschnitt;

Fig. 2 ist ein unterhalb der Sohle durch die Züge nach der Linie 1 — 2 der Figur 1 geführter Horizontalschnitt;

Fig. 3 stellt die Vorderansicht von zwei gekuppelten Oefen (eines Doppelofens) nach der Linie 3 — 4 der Fig. 1 dar;

Fig. 4 ist ein Querschnitt nach der Linie 5 — 6 der Fig. 1;

Fig. 5 ist ein zweiter Querschnitt, welcher zum hinteren Theil und nach der Linie 7—8 der Fig. 1 durch den alle Oefen verbindenden und die Verbrennungsproducte ihres Herdes nach der gemeinschaftlichen Esse leitenden Canal geführt ist.

Sechsunddreißig derartige Oefen sind mit einander verbunden und bilden eine Batterie. Auf einer Schienenbahn gelangen die Wagen zu dem Gebäude, in welchem die Steinkohlen zerkleint werden.

Das hier dargestellte Kohlenklein wird in kleine, je einen Hektoliter fassende Wagen geladen und diese werden auf einer, auf den Oefen selbst angelegten doppelspurigen Eisenbahn A und A', an die zum Beschicken der Oefen dienenden Oeffnungen a und a' (von 0,3 Met. Durchmesser) gefahren und in dieselben entleert.

Die Oefen werden mit Kohle beschickt bis deren Schicht eine gleichmäßige Höhe von 0,70 bis 0,80 Met. über der Sohle B erreicht hat; an den zwei Enden der Oefen muß die Kohlenschicht eine schiefe Ebene bilden.

Da die Oefen einen nutzbaren Raum von 8,30 Met. Länge auf 0,80 Met. Breite haben, so gelangt jedesmal eine Charge von ungefähr 50 Hektolitern zur Verkohkung.

Sollen die Oefen in Betrieb gesetzt werden, so verschließt man die Aufgeböffnungen a und a', indem man die Deckel b und b' mit Lehm verstreicht (Fig. 1); ebenso verschließt man die Vorderthüren C und die Hinterthüren D; dann wird der Rost E beschickt. Derselbe hat sehr beschränkte Dimensionen, 1 Met. Länge auf 0,27 Met. Breite, weil er nur die untere Fläche der Sohle B erhitzen muß; die obere Fläche und die Seitencanäle F (Fig. 4 und 5) werden durch das beim Verkohken erhaltene Gas erhitzt.

Nachdem alle diese Anordnungen getroffen sind, regulirt man die Oeffnung des auf den Oefen angebrachten Gasventiles G (Fig. 1), zündet das auf dem Roste befindliche Brennmaterial an und die Operation beginnt; dieselbe muß sechsunddreißig bis zweiundsiebenzig Stunden dauern. Nachdem die Kohlenmasse den gehörigen Temperaturgrad erreicht hat, entwickeln sich die Gase und die Wasser- und Theerdämpfe, welche durch die oben im Ofengewölbe angebrachte Oeffnung g in den Sammelapparat H gelangen.

Dieser Sammler führt sie den verschiedenen später zu beschreibenden Condensationsapparaten zu, und das Gas wird dann durch die Leitung I den Oefen zugeführt, welche es erhitzen soll, und gelangt durch das Rohr I' zu den gußeisernen Büzen i in dem oberen Seitencanal eines jeden dieser Ofen.

Einerseits bestreichen somit die vom Feuerkasten kommenden Flammen die untere Fläche der Herdsohle in ihrer ganzen Ausdehnung, und treten von hier direct durch zwei Oeffnungen j (von 0,35 Met. Länge und 0,22 Met. Breite) in die Zugesse J, deren Dimensionen der Anzahl der Oefen entsprechen müssen; die Sohle wird oberhalb der Feuerbrücke durch kleine, aus Backsteinen aufgeführte Pfeiler c von 0,11 Met. auf 0,023 Met. gestützt, welche 0,023 Met. von einander entfernt stehen.

Andererseits erhitzt das aus der Büze oder dem Brenner i ausströmende Gas die Seitenflächen und tritt, nachdem es die beiden Züge F, von 0,40 Meter Höhe auf der ganzen inneren Länge der Oefen, nämlich 7,90 Met., durchströmt hat, durch eine im Niveau des Herdes angebrachte Oeffnung unter die Sohle, wo es sich mit den vom Feuerraum herkommenden Flammen mischt. Mittelst eines über dem Brenner befindlichen Hahnes i' kann der Eintritt des Gases in die Züge regulirt werden. Die Stäbe des Rostes E liegen nahe aneinander, um die Lösche zurückzuhalten und zu verbrennen.

Wenn die Verkohkung vollständig erfolgt ist, verschließt man das Ventil des Gassammlers G, nimmt die Deckel b, b' der Aufgeböffnungen a, a' ab, schließt den Hahn i' der Büze i, öffnet die Thüren C und D, und schreitet zum Austragen der Kohks, wozu ein besonderes Instrument, der sogen. „Treiber" (repoussoir) dient, welcher entweder durch Menschenkraft oder auf mechanischem Wege, mittelst einer Locomobile bewegt wird.

Dieser Treiber besteht aus einer gerippten Gußeisenplatte, welche die ganze Breite des Ofens hat und auf Führungsrollen ruht; dieselbe wird durch Zahnräderwerk und Zahnstange bewegt und über die Sohle, welche zur Erleichterung des Ausräumens einen Fall hat, hingeführt, so daß

die ganze Kohksmasse auf einer schiefen Ebene, der sogen. Austragsebene weggeschoben wird.

Die ganze Charge bildet eine zusammenhängende Masse, welche mit dem Hammer zerschlagen und dann in Wagen zum Magazin oder an die Abfuhrplätze transportirt wird. Die erhaltenen Kohks sind, wenn die Operation gut geleitet wurde, weiß oder diamantähnlich; sie bilden kleine Bündel, welche gruppirt und in der Masse isolirt sind; diese Kohks sind auch sehr zerreiblich; sie werden zu Feuerungen verwendet, in denen eine hohe Temperatur erzeugt werden soll, wie für Hohöfen, Kupolöfen, Locomotiven u. s. w. Die Retortenkohks werden hingegen bekanntlich nur bei solchen Feuerungen verwendet, welche eine viel geringere Hitze geben sollen.

Nach beendigtem Austragen wird der Ofen mit einer neuen Charge von Kohlen beschickt; man darf nicht unterlassen, das Feuer der Herde in der Zeit zwischen zwei Chargen zu unterhalten.

Zum Bau eines Ofens sind 10 Kubikmeter feuerfeste nnd 10 Kubikmeter gewöhnliche Ziegelsteine erforderlich; das Gewicht des dazu nöthigen Guß- und Schmiedeeisens beträgt beiläufig eine Tonne.

Das Ausbringen per Tonne destillirter und verkohkter Steinkohle läßt sich in folgender Weise aufstellen:

Kohks	800 Kilogr.
Theer, als wasserfrei angenommen . . .	25 „
Ammoniakwasser	50 „

Also im Ganzen 875 Kilogr. per 1000 Kilogr. Steinkohlen. Hierzu muß man aber auch noch die fehlerhaften Kohks oder sogen. „Brände" (têtes noires) rechnen, welche auf dem Roste der Feuerungen gebrannt werden und ungefähr 3 bis 5 Procent der verkohkten Steinkohle betragen.

Die Kosten für Handarbeit, einschließlich des Beschickens der Oefen, des Verstreichens der Fugen, der Speisung des Herdes und des Austragens der Kohks, betragen:

	1,65 Francs
Unterhaltung des Gezähes	0,22 „
„ der Oefen	0,30 „
im Ganzen	2,17 Francs

per Tonne erhaltener Kohks.

Die Condensationsapparate.

Wir haben weiter oben gesehen, daß die bei der Destillation entwickelten Gase sich in die Condensatoren begeben, in welchen sie sich der ihnen beigemischten fremdartigen Dämpfe entledigen.

Welches Condensationssystem man auch anwenden mag, so muß man auf je 1000 binnen 24 Stunden erzeugter Kubikmeter Gas 20 Quadratmeter Condensationsfläche rechnen.

Eine Tonne Steinkohlen welche in 24 Stunden 800 Kubikmeter Gas gibt, erfordert für die Condensation eine Fläche von 16 Quadratmeter, also für eine Batterie von 36 Oefen 600 Quadratmeter.

Die in Fig. 6 im Grundriß, in Fig. 7 und 8 im Aufriß und im Durchschnitt dargestellten Condensatoren sind von neuer Erfindung. Sie haben zweierlei Einrichtung, je nachdem die durch Netzen zu bewirkende Condensation innerhalb oder außerhalb stattfindet, und mit Brunnenwasser oder Ammoniakwasser.

In dem Falle wo das Netzen im Inneren des Apparates durch Ammoniakwasser geschieht, tritt das Gas durch das Rohr K zu, welches mit der Tubulatur eines der beiden blechernen Apparate L, L' verbunden wird, deren jeder durch verticale Scheidewände in sechs Kammern getheilt ist. Das Gas dringt in die erste dieser Abtheilungen hinab, passirt unter der Scheidewand, welche in einer gewissen Entfernung vom Boden aufhört, steigt in der zweiten Abtheilung oder Kammer empor, strömt dann wieder hinab in der dritten, und so fort bis es durch die Tubulatur k in den zweiten Apparat L' gelangt; es wird nur bei seinem Niedergange angefeuchtet und condensirt.

Das Ammoniakwasser welches aus dem mit drei Abtheilungen versehenen Behälter M zufließt, fällt in den unteren Theil des Condensators und fließt von hier durch kleine, zu diesem Zwecke angeordnete Heber n in die Theercisterne N.

Der Condensator L^2 für äußerliches Netzen durch Brunnenwasser (Fig. 8), ist ebenfalls in sechs Kammern getheilt, jedoch durch horizontale, nicht durch verticale Scheidewändel. Das Gas tritt oben in den Apparat ein, und streicht nach und nach von einer Kammer zur anderen hinab, den Scheidewänden folgend; unten findet es einen Ausgang und gelangt durch das Rohr K' (Fig. 6) in den Röhrencondensator P, wo seine Reinigung und Condensirung vervollständigt wird.

Die Apparate werden von einem hölzernen Gerüst R getragen, welches über den Theercisternen N angebracht wird.

Da die Condensatoren eine sehr geringe Breite haben, so besitzen sie nur wenig Stabilität; sie müssen daher gut unterschwellt und fest mit einander verbunden werden, um den Windstößen widerstehen zu können.

Auf dem Gerüst wird das Reservoir M aufgestellt, welches zur Aufnahme des Brunnenwassers und des Ammoniakwassers in drei Gefache getheilt ist; dasselbe wird mittelst einer Handpumpe gespeist.

Von diesem Behälter M gehen eiserne Leitungsröhren m ab, welche das Gaswasser für das Netzen dem Condensator und das Brunnenwasser den Oefen zum Auslöschen der verkohkten Masse zuführen. Das Wasserreservoir muß eine für die gedachten Zwecke mehr als hinlängliche Wassermenge fassen.

Die Theercisterne N muß die während eines acht- bis vierzehntägigen Betriebes condensirten Quantitäten von Theer und Ammoniakwasser fassen können.

Um den Theer nahezu wasserfrei zu erhalten, muß man denselben längere Zeit in der Cisterne verweilen lassen; das Gaswasser und der Theer welche beim Betriebe der Verkohkungsöfen gewonnen werden, haben nämlich ziemlich gleiche Dichtigkeit und scheiden sich daher nur sehr langsam von einander. Die Cisterne wird in der Nähe des Condensators angebracht, nicht nur um das Condensations- und das Netzungswasser zur Hand zu haben, sondern auch um das Ansaugen der das Ammoniakwasser in das Reservoir hebenden Pumpe zu erleichtern.

Dieses Wasser wird mit Ammoniak möglichst gesättigt, indem man es acht- bis zehnmal mit dem in den Condensatoren enthaltenen Gase in Contact bringt.

Der auf dem Grundrisse Fig. 6 angedeutete und in Fig. 9 in größerem Maaßstabe im Schnitt dargestellte Röhrencondensator P ist der letzte Apparat in welchen das Gas eintritt bevor es die Oefen heizt; derselbe kann entweder mit Luft oder mit Wasser betrieben werden.

Beim Betriebe mit Luft tritt das Gas durch die Tubulatur S ein und circulirt um die verschiedenen vom Mantel P umschlossenen Vertheilungsröhren p und die in diesen enthaltene Luft; es tritt alsdann durch die Tubulatur T aus.

Beim Betriebe mit Wasser tritt das Gas durch die Tubulatur S′ ein, circulirt in den Röhren und entweicht durch die Tubulatur T′; das Wasser bespült also die Röhren von außen.

Die Luft- und Wasserströme erfolgen in der Richtung von unten nach oben; die Gas- und Dampfströme hingegen verfolgen die Richtung von oben nach unten (wie durch die Pfeile angedeutet ist), so daß sie immer kältere Luft- und Wasserschichten antreffen; diese Condensationsmethode ist die rationellste.

Der Röhrenkühler hat den bedeutenden Vorzug, daß man dessen kühlende Wirkung durch Regulirung des Luftzuges, beziehungsweise des Wasserzuflusses, nach Belieben erhöhen oder vermindern kann.

Sowohl eine zu starke als eine ungenügende Condensation zieht bei

der Leuchtgasfabrication die größten Uebelstände nach sich, und diese werden bei der Anwendung des Röhrenkühlers vermieden.

Da die Dämpfe und Gase mit einer sehr hohen Temperatur in den Apparat treten, so veranlassen sie durch Erhitzung der Luft einen natürlichen Zug; man kann den Zug auch mittelst der Esse des Etablissements verstärken.

Der Apparat hat eine Kühlfläche von 80 Quadratmeter und entspricht einer Production von 4000 Kubikmeter Gas in 24 Stunden. Da die Röhren des Kühlers einen drei und einhalbmal größeren Gesammtquerschnitt haben als das Hauptrohr welches die entwickelten Gase und Dämpfe zuleitet, so ist die Geschwindigkeit im Apparate eine geringere und das Gas verweilt länger in demselben. Ein Dampfstrahl genügt zum Ablösen aller Ansätze, ohne daß es erforderlich ist den Betrieb zu unterbrechen. Der Röhrenkühler hat vor den übrigen Condensatoren auch noch den Vorzug, daß er dreißigmal weniger Raum einnimmt und für eine gleiche Kühlfläche 25 Proc. weniger kostet.

CVI.

Beiträge zur Geschichte und Statistik der sächsischen Schwelerei-, Mineralöl- und Paraffin-Industrie; von Robert Jacobi in Halle a. S.

Nachdem frühere Bemühungen in gleicher Richtung an dem derzeitigen Widerwillen der leitenden Persönlichkeiten gescheitert waren, veranlaßte die durch die Concurrenz des amerikanischen Petroleums herbeigeführte allgemeine Noth der Industrie in den Jahren 1867 und 1868 eben dieselben Persönlichkeiten, diesen Widerwillen endlich aufzugeben und ernstlich an die Bildung eines Vereines für Mineralöl-Industrie zu denken. Der Verein kam dann auch in erfreulicher Kürze und ohne größere Schwierigkeiten zu Stande, und eröffnete seine Thätigkeit in der ersten Versammlung seiner Mitglieder am 18. Juni 1868 zu Halle a. S. Die Zwecke des Vereines definirt §. 1 des am 10. Mai 1868 festgestellten Statuts dahin:

a) die Industrie für Verwerthung der Braunkohle nach allen Richtungen hin zu vertreten und den Handel in den Erzeugnissen derselben zu befördern;

b) diesen gemeinnützigen Industriezweig in sich selbst zu kräftigen und zu immer größerer Vervollkommnung desselben beizutragen.

Es ist nicht Aufgabe dieser Arbeit, speciell zu untersuchen, in wie weit der Verein diese Zwecke bereits erreicht hat. Eine große Rührigkeit sowohl des Vorstandes als auch der Mitglieder ist, besonders in Richtung ad a, rühmend anzuerkennen und werden die Früchte dieser Art der Vereinsthätigkeit bereits von allen Mitgliedern dankend geerntet. Betreffend b des Statuts scheinen die geeigneten Mittel und Wege noch nicht in genügender Schärfe hervorzutreten, was bei der Neuheit der Sache kaum befremden kann. Hoffen wir, daß auch hier die erforderliche Klarheit demnächst gewonnen und mit gleicher Rührigkeit zu schönen Resultaten verkörpert werden mag!

Dem jüngst erschienenen Bericht über die siebente Versammlung des Vereines am 18. März 1870 sind zwei statistische Tabellen angefügt, welche über den Umfang der Schwelerei- und Mineralöl-Industrie, wie über die einschlagenden Betriebsverhältnisse höchst schätzenswerthe Aufschlüsse geben. Die eine Tabelle enthält ein Verzeichniß der Theerschwelereien der Provinz Sachsen und deren Production im Jahre 1869, die andere bietet ein Verzeichniß der Mineralöl- und Paraffin-Fabriken der Provinz Sachsen und deren Betrieb im Jahre 1869.

Besonders werthvoll ist die erstere Tabelle, da sie Uebersicht liefert und Material bietet zum Vergleich betreffs der Betriebsresultate der z. Z. ausschließlich in Anwendung befindlichen Betriebsvorrichtungen: stehende und liegende Retorten und Dampfschwelapparate.

Im Jahre 1869 waren von stehenden Retorten 489, von liegenden Retorten 1717 und von Dampfschwelapparaten 15 Stück im Betriebe. Diese Apparate vertheilen sich auf 41 Etablissements; von denselben arbeiten 21 ausschließlich mit liegenden, 9 ausschließlich mit stehenden Retorten, eines ausschließlich mit Dampfschwelapparaten, während die übrigen 10 Etablissements mit stehenden und liegenden Retorten gemeinschaftlich arbeiten.

Nicht sämmtliche Etablissements und nicht sämmtliche stehende oder liegende Retorten waren im Jahre 1869 in unausgesetzter Thätigkeit. Eine Vergleichung der Unterbrechungen welche durch Reparaturen, Umbauten und Erweiterungsbauten u. s. w. herbeigeführt wurden, ergibt jedoch für die stehenden und liegenden Retorten eine so sehr annähernde Uebereinstimmung der Betriebspausen, daß von differirenden Einflüssen derselben auf die Vergleichsresultate der stehenden und liegenden Retorten nicht geredet werden kann. Die an mehreren Etablissements vergleichsweise durchgeführten Rechnungen ergaben nur Bruchprocente als Diffe-

renz gegen volle Jahresarbeit; diese Procenttheile können als unwesentlich hier füglich vernachlässigt werden. Die fünfzehn Dampfschwelapparate waren das ganze Jahr im Betriebe.

Die gesammten Schwelereien verarbeiteten im Jahre 1869: 2378422 Tonnen Schwelkohle, verbrauchten zur Beheizung ihrer Retorten und Apparate 2170727 Tonnen Braunkohle, beschäftigten — ohne die bei der Kohlengewinnung thätigen Bergarbeiter und ohne das Aufsichts- und Directionspersonal — 1154 Arbeiter mit einer Familiengliederzahl von 4279 Köpfen, repräsentirten ein Anlagecapital von 1699707 Thlr., und gewannen 622215 Ctr. Theer, dessen Preis, per Ctr. im Mittel mit $2^2/_3$ Thlr. angenommen, einen Werth von 1659240 Thlrn. repräsentirt.

Durch die Verarbeitung dieses Theeres auf Mineralöle und Paraffin, und incl. der dabei aufzuwendenden Capitalkosten, Arbeitslöhne, Chemikalien, Apparate ꝛc. wird der Werth von einem Centner Theer um mindestens $2^1/_3$ Thlr. erhöht. Es ergibt sich in Folge dessen eine schließliche Werthsumme von ca. 3111075 Thlrn., welche auf wenigen Quadratmeilen gesegneten Landes der Mutter Erde entrungen und der Heimath erhalten wurden. Der Ausspruch des berühmten Berliner Gelehrten: „die Mineralöl- und Paraffinfabrication der Provinz Sachsen werde sich nie gedeihlich entwickeln können," hat sich sonach nicht bewährt. Das Schwelereigewerbe und in seinem Gefolge die Mineralöl- und Paraffinfabrication verdienen nach solchen Resultaten wohl, daß sich neben dem Fabrikanten, dem Techniker, Chemiker und Kaufmann, auch der Gelehrte und der Nationalökonom mit ihnen vertraut macht. Besonders aus diesem Grunde mag eine eingehendere Besprechung der einschlagenden Verhältnisse in dieser Zeitschrift gerechtfertigt seyn.

Von besonderem Werthe für den Vergleich der jetzigen Leistungs- und der späteren Entwickelungsfähigkeit der verschiedenen Schwelapparate sind zunächst die Angaben der Tabellen bezüglich der Etablissements welche ausschließlich mit stehenden oder liegenden Retorten arbeiten. Es entfallen in dieser Richtung:

21 Etablissements mit 1327 liegenden Retorten und
9 Etablissements mit 295 stehenden Retorten;

diesen schließen sich an

1 Etablissement mit 15 Dampfapparaten,
10 Etablissements mit 390 liegenden und
194 stehenden Retorten gemeinschaftlich.

Von den 21 Etablissements welche ausschließlich mit liegenden Retorten arbeiten, gibt eines mit 24 Retorten betreffs der Anlagekosten,

eines mit 34 Retorten betreffs dieser und der Anzahl der beschäftigten Arbeiter keine Notiz. Es bleiben daher für den durchzuführenden Vergleich nur 19 Etablissements mit vollständigen Angaben übrig; abzüglich der ausfallenden 58, arbeiten sie mit 1269 liegenden Retorten. Die Betriebsverhältnisse derselben sind folgende:

1269 liegende Retorten verbrauchten 856739 Tonnen Braunkohle zu ihrer Beheizung, verschwelten 921840 Tonnen Schwelkohle, lieferten aus diesem Quantum 253658 Ctr. Theer und beschäftigten 493 Arbeiter. Das Anlagecapital für die 1269 Retorten beträgt 633707 Thlr.

Eine Tonne Schwelkohle lieferte sonach 27,506 Pfd. Theer, zu dessen Erzeugung 0,924 Ton. Braunkohle verbraucht wurden. Im laufenden Jahre 1869 bewältigte ein Arbeiter 1870 Tonnen Schwelkohle. Das Anlagecapital für eine Retorte beträgt 499,4 Thlr. und es entfallen auf 1 Tonne per Jahr verschwelte Kohle 20,623 Sgr. Anlagecapital. Die Erzeugung von 1 Ctr. Theer per Jahr beansprucht 74,9 Sgr. Anlagecapital.

Für die neun, ausschließlich mit stehenden Retorten arbeitenden Etablissements stellten sich die Betriebsverhältnisse wie folgt:

295 stehende Retorten verbrauchten 535,023 Tonnen Braunkohle zu ihrer Beheizung, verschwelten 641831 Tonnen Schwelkohle, lieferten aus derselben 169807 Ctr. Theer, unter Beschäftigung von 325 Arbeitern. Das Anlagecapital für diese 295 Retorten beträgt 500000 Thlr.

Hiernach lieferte 1 Tonne Schwelkohle 26,613 Pfd. Theer, zu dessen Erzeugung 0,834 Ton. Braunkohle verbraucht wurden. Auf einen Arbeiter entfiel im Jahre ein Quantum von 1975 Tonnen Schwelkohle; das Anlagecapital einer Retorte beträgt 1694,9 Thlr., wornach auf eine Tonne per Jahr verschwelter Kohle 23,371 Sgr. Anlagecapital entfallen. Die Erzeugung von 1 Ctr. Theer per Jahr erfordert 88,4 Sgr. Anlagecapital.

15 Dampfschwelapparate verbrauchten 78222 Tonnen Braunkohle auf 37544 Tonnen Schwelkohle; sie lieferten 18236 Ctr. Theer, beschäftigten 17 Arbeiter und erforderten ein Anlagecapital von 30000 Thlrn.

Eine Tonne Schwelkohle ergab darnach 48,502 Pfd. Theer, zu dessen Erzeugung 2,084 Tonnen Braunkohle aufgingen. Ein Arbeiter wältigte 2208 Tonnen Schwelkohle per Jahr. Das Anlagecapital eines Ofens beträgt 2000 Thlr., wobei auf eine Tonne per Jahr verarbeitete Schwelkohle 23,9 und auf 1 Ctr. Theergewinnung per Jahr 49,3 Sgr. Anlagecapital entfallen.

Folgende Tabelle erleichtert die Uebersicht der vorstehend entwickelten Resultate:

Art der Retorten	1 Tonne Schwelkohle erforderte		Sie lieferte Theer, Pfund	Ein Arbeiter wältigte per Jahr Schwelkohle, Tonnen	1 Ctr. per Jahr gewonnener Theer kostete Anlagecapital, Groschen
	Braunkohle, Tonnen	Anlagecapital, Groschen			
liegend . .	0,924	20,632	27,506	1870	74,900
stehend . .	0,838	23,371	26,613	1975	88,400
Dampf. .	2,084	23,900	48,502	2208	49,300

Führt man nach den Ergebnissen dieser Tabelle den Werth der Braunkohle mit 3 Groschen, den Werth der Schwelkohle mit 5 Groschen per Tonne, die Amortisation und Verzinsung des Anlagecapitales mit 15 Proc., die Kosten eines Arbeiters per Jahr mit 182 Thlrn. und den Werth von einem Centner des gewonnenen Theeres mit $2^2/_3$ Thlrn. gleichmäßig ein, so ergeben sich schließlich die Werthe der folgenden Tabelle, bezogen auf eine Tonne verschwelte Kohle:

Art der Retorten	Braunkohle à Tonne 3 Sgr., Sgr.	Capitalkosten 15 Proc., Sgr.	Arbeitslohn, Sgr.	Schwelkohle, Sgr.	Summa der Kosten per Tonne verschwelter Kohle	Gewonnener Theer à $2^2/_3$ Thlr., ist werth Sgr.	Folglich Unterschied per Tonne Schwelkohle
liegend	2,772	3,090	2,920	5,00	13,750	22,004	8,254
stehend	2,514	3,495	2,770	5,00	13,779	21,290	7,511
Dampf	6,252	3,480	2,430	5,00	17,162	38,801	21,639

Diese Tabelle ergibt daher, daß die stehenden Retorten den geringsten, die Dampfschwelapparate hingegen einen ungemein hohen Nutzen bringen. Die Ursachen dieses anscheinend so großen Mißverhältnisses zu beleuchten, wird Aufgabe eines folgenden Artikels seyn.

CVII.

Ueber die Bestimmung des Gehaltes der Manganerze (Braunsteine) an Hyperoxyd; von John Pattinson.

Aus Chemical News, vol. XXI p. 267; Juni 1870.

Bekanntlich weichen die Resultate welche verschiedene Analytiker bei der Untersuchung derselben Braunsteinsorten erhalten, sehr von einander ab, was natürlich eine Quelle großer Unannehmlichkeiten sowohl für die Verkäufer, als für die Käufer jener Erze ist. Teschemacher und Smith fanden bei ihren Versuchen zur Ermittelung der Ursache dieser Abweichungen, daß viele jetzt in den Handel kommende Braunsteinsorten magnetisches Eisenoxyd (Eisenoxyduloxyd) enthalten. Diese Substanz soll durch einen Theil des im Erze enthaltenen Hyperoxydes vollständig oxydirt werden, wenn zum Probiren die sogen. „Eisenmethode" angewendet wird; dieß soll dagegen nicht der Fall seyn, wenn man die Will-Fresenius'sche oder sogen. „Oxalsäuremethode" befolgt; mit anderen Worten, das erstere Verfahren soll nur die verwerthbare Menge des im Braunstein enthaltenen Manganhyperoxydes, die Will-Fresenius'sche Methode dagegen den absoluten Gehalt an Hyperoxyd angeben. Für manche Fälle kann diese Theorie möglicher Weise Gültigkeit haben; sicherlich aber ist der angegebene Grund nicht der einzige, weßhalb das Verfahren von Will und Fresenius beim Probiren mancher Braunsteinsorten höhere Resultate gibt als das „Eisenverfahren." Ich selbst habe bei der Untersuchung verschiedener Manganerze, welche beträchtliche Mengen von magnetischem Eisenoxyd enthielten, niemals eine Sorte angetroffen, deren magnetisches Eisenoxyd bei Anwendung des Verfahrens von Will und Fresenius nicht vollständig auf Kosten ihres Manganhyperoxydgehaltes oxydirt worden wäre.

Fassen wir zunächst den Vorgang in's Auge, wenn die Oxalsäuremethode in Gegenwart von Eisenoxydul angewendet wird. Wenn das Eisenoxydul im löslichen Zustande ist, so wird es durch den Sauerstoff des Manganhyperoxydes vollständig oxydirt und die Probe ergibt einen relativ geringeren Hyperoxydgehalt des untersuchten Manganerzes. Dieß wurde durch folgenden Versuch bewiesen: 30 Gran eines weichen, leicht zersetzbaren, von magnetischem Eisenoxyd freien Braunsteines, dessen Hyperoxydgehalt beim Probiren mit Oxalsäure zu 63,36 Procent sich ergeben hatte, wurden mit 70 Gran neutralem oxalsaurem Kali, 20 Gr.

schwefelsaurem Eisenoxydul, dessen Eisenoxydulgehalt 3,90 Gr. betrug, und etwas Wasser in der gewöhnlichen Weise nach der Methode von Will und Fresenius behandelt. Der dem Kohlensäureverluste entsprechende Hyperoxydgehalt war 53,13; demnach hatte das im zugesetzten Eisenvitriol enthaltene Eisenoxydul 10,23 Procent Hyperoxyd zur Verwandlung in Oxyd für sich verbraucht. Der Theorie nach sind zur Umwandlung der ganzen Eisenmenge in Oxyd 10,21 Procent Hyperoxyd erforderlich.

Eine andere Wirkung tritt ein, wenn das im Braunstein enthaltene Eisenoxydul in unlöslichem Zustande ist, wenn also z. B. magnetisches Eisenoxyd zugegen ist. In diesem Falle wird das Oxydul nur in dem Maaße höher oxydirt, als es aufgelöst wird. Möglicherweise existiren magnetisches Eisenoxyd enthaltende Braunsteine, die das Hyperoxyd in einem Zustande enthalten, in welchem es von Oxalsäure so leicht zersetzt wird, daß es vollständig zersetzt werden kann, bevor vom magnetischen Oxyd etwas aufgelöst wird. In diesem Falle würde die Probe den absoluten Hyperoxydgehalt des Braunsteines angeben. Daß dieß wirklich eintreten kann, ergibt sich aus dem folgenden Versuche. 25 Gran eines dem zum vorigen Versuche benutzten ähnlichen Braunsteines, dessen Hyperoxydgehalt sowohl durch die Eisenprobe, als auch durch die Oxalsäureprobe zu 63,60 Procent bestimmt worden war, wurden mit 60 Gr. neutralem oxalsaurem Kali, 5 Gr. höchst fein gepulvertem magnetischem Eisenoxyd, dessen Oxydulgehalt zu 18,6 Procent bestimmt worden war, und etwas Wasser in den Apparat von Will und Fresenius gebracht und dann die Probe in der üblichen Weise ausgeführt. Der Kohlensäureverlust ergab einen Hyperoxydgehalt von 63,50 Procent, also 0,1 Proc. weniger als der Braunstein ohne das magnetische Oxyd gegeben hatte. Das magnetische Oxyd war jedoch nur sehr wenig, wenn überhaupt angegriffen worden. Es wurde dann eine weitere Quantität Schwefelsäure zugesetzt und das Ganze erwärmt, bis das magnetische Oxyd vollständig in Lösung übergegangen war. Hierauf wurde die Menge des in der Lösung vorhandenen Eisens mittelst einer Normallösung von zweifach-chromsaurem Kali bestimmt; die Menge desselben betrug 1,08 Gr.; die Quantität in den 5 Gr. magnetischen Oxydes dagegen betrug 0,93 Gr. Der Ueberschuß erklärt sich durch die Thatsache, daß die Gegenwart von Oxalsäure bei der Eisenprobe mit dem Chromsäuresalze störend einwirkt.

Ich sagte, es sey möglich daß Erze von der oben erwähnten Beschaffenheit existiren — Erze bei denen die Will-Fresenius'sche Probe den absoluten Hyperoxydgehalt angibt; ich selbst habe aber derartige Braunsteinsorten niemals angetroffen. In denjenigen welche magnetisches

Oxyd enthielten, war dasselbe so innig durch ihre ganze Masse vertheilt, ihr Hyperoxyd dagegen in einem so schwierig zu zersetzenden Zustande vorhanden, daß das magnetische Oxyd schon vor der erfolgten Zersetzung des Manganhyperoxydes oder doch gleichzeitig mit derselben vollständig aufgelöst wurde. Dieß ließ sich leicht nachweisen durch Prüfung der erhaltenen Mangan- und Eisenlösung auf Eisenoxydul, indem man der Flüssigkeit einige Tropfen einer Lösung von Kaliumeisencyanid zusetzte. Offenbar hätte durch diese Probe, wenn nach vollständiger Zersetzung des Braunsteines nicht der ganze Oxydulgehalt des magnetischen Oxydes durch das Manganhyperoxyd in Oxyd verwandelt worden wäre, die Gegenwart von Eisenoxydul nachgewiesen werden müssen. Ich fand in keinem einzigen Falle in den resultirenden Lösungen eine Spur von Eisenoxydulsalz. Demzufolge wurde in allen mir vorgekommenen Fällen ein Antheil des im Braunsteine enthaltenen Hyperoxydes zur vollständigen Oxydirung des beigemengten magnetischen Eisenoxydes (Eisenoxyduloxydes oder Magneteisensteines) verbraucht, und die Will-Freseniusʼsche Probe gibt in diesen Fällen den absoluten Hyperoxydgehalt der Manganerze nicht an.

Meiner Ansicht nach lassen sich die mit den verschiedenen Probirmethoden erhaltenen abweichenden Resultate viel wahrscheinlicher durch die große Schwierigkeit erklären, womit die vollständige Zersetzung dieser harten, magnetisches Eisenoxyd enthaltenden Braunsteine im Will-Freseniusʼschen Apparate verbunden ist. Um deren Zersetzung zu bewerkstelligen, ist es erforderlich eine bedeutende Menge Schwefelsäure zuzusetzen und längere Zeit hindurch äußere Hitze anzuwenden. Während dieses länger fortgesetzten Erhitzens entweicht mit der Kohlensäure wahrscheinlich auch Wasserdampf, und der Gehalt des geprüften Erzes an Hyperoxyd fällt daher höher aus, als er in Wirklichkeit ist.

Welche Erklärungsweise nun auch die richtige seyn mag, so führen doch beide zu demselben Schlusse, daß die Will-Freseniusʼsche Probirmethode bei derartigen harten Braunsteinsorten ungenaue Resultate gibt und für solche Erze aufgegeben werden muß. Für weiche, leicht zersetzbare Manganerze sind hingegen die mit dieser Probirmethode erhaltenen Zahlen meiner Ansicht nach sehr genau; da aber jetzt mehrere von den anderen Sorten in größeren Mengen auf den Markt kommen, so bedürfen wir eines Verfahrens mittelst dessen wir im Stande sind, den Hyperoxydgehalt aller Classen und Sorten von Manganerzen genau zu bestimmen.

In einer im November v. J. der Newcastler chemischen Gesellschaft vorgetragenen Abhandlung „über die Bestimmung des Hyperoxydes in den Manganerzen“ haben E. Sherer und G. Rumpf gezeigt, daß sie

nach der Eisenmethode, sowie dieselbe von ihnen ausgeführt wurde, ungenaue und unregelmäßige Resultate erhielten. Sie hatten Clavierdraht angewendet, der in einem Chlorwasserstoffsäure enthaltenden Kolben aufgelöst worden war; den Braunstein hatten sie in einer Glasröhre hinzugesetzt und die Vorsichtsmaßregel angewendet, in dem Kolben während des ganzen Processes eine Atmosphäre von Kohlensäure zu unterhalten, um jede Oxydation durch die atmosphärische Luft zu verhüten. Sie schrieben die Unregelmäßigkeit der von ihnen erhaltenen Resultate — wie ich glaube, mit Recht — dem Umstande zu, daß zuweilen Antheile des feinzerriebenen Braunsteines an die Oberfläche der Flüssigkeit gerissen werden und hier Chlor entwickeln, welches entweicht ohne mit dem in Lösung vorhandenen Eisenoxydulsalze in Berührung zu kommen. Daß aber dieses Verfahren bei Beobachtung der zur Vermeidung jenes Entweichens von Chlor erforderlichen Vorsichtsmaßregeln richtige Resultate geben kann, haben die Verfasser selbst nachgewiesen. Auch bemerkt Fresenius in seiner „Anleitung zur quantitativen Analyse" daß die bei Anwendung dieses Verfahrens von ihm erhaltenen Resultate mit denen welche er bei Befolgung der Will-Fresenius'schen Methode erhielt, genau übereinstimmten. Sherer und Rumpf gelangen zu dem Schlusse, daß unter den von ihnen versuchten Probirmethoden die Bunsen'sche die richtigsten Resultate gab, und daß dieselbe viel einfacher und rascher ausführbar ist als die Eisenmethode, wenn bei der letzteren die nöthigen Vorsichtsmaßregeln zur Erzielung genauer Ergebnisse angewandt werden.

Bei der Discussion welche sich nach dem Vortrage von Sherer und Rumpf entspann, bemerkte ich, daß ich seit einiger Zeit in meinem Laboratorium eine Abänderung des Eisenverfahrens eingeführt habe, bei welcher diese Fehlerquelle vermieden wird, so daß man vollkommen genaue und übereinstimmende Resultate erhält. Nach meiner Ansicht ist dieses Verfahren leichter ausführbar als die Bunsen'sche Methode (indem es keine so große Geschicklichkeit erfordert); ich beschreibe diese Modification des Eisenverfahrens im Folgenden.

In einem Kolben von 20 Unzen Inhalt übergießt man 30 Gran reinen Eisendrahtes mit 3 Unzen verdünnter Schwefelsäure (aus 3 Th. Wasser und 1 Th. Vitriolöl bereitet). Den Kolben verschließt man mit einem Korkstopfen, durch den ein zweimal rechtwinkelich gebogenes Glasrohr geht, und erhitzt ihn über einer Gasflamme, bis sich das Eisen aufgelöst hat. Das eingesetzte gebogene Rohr taucht mit seinem freien Ende in ein kleines, etwas Wasser enthaltendes Gefäß. Nach vollständig erfolgter Lösung des Eisens bringt man 30 Gran von der feingepulver-

ten und getrockneten Braunsteinprobe in den Kolben, setzt den Kork wieder auf, erhitzt den Inhalt über einer Gasflamme vorsichtig zum ruhigen Kochen und unterhält diese Temperatur, bis man sieht daß sich der schwarze Theil des Pulvers ganz aufgelöst hat. Hierauf läßt man das Wasser aus dem kleineren Gefäße durch das gebogene Rohr in den größeren Kolben hinübertreten, spült jenes Gefäß sowie das Glasrohr und den Kork mit destillirtem Wasser gut ab, und bringt den Kolbeninhalt durch Zusatz von mehr Wasser auf das Volum von 8 bis 10 Unzen. Dann wird die Menge des unoxydirt (als Oxydul) in der Lösung zurückbleibenden Eisens mittelst einer Normallösung von zweifach-chromsaurem Kali bestimmt. Dieses Eisen von der Gesammtmenge des angewendeten Eisens abgezogen, gibt den Betrag des durch das Manganhyperoxyd in Oxyd verwandelten Eisens, woraus sich der Hyperoxydgehalt des geprüften Braunsteines berechnen läßt.

Angenommen, es seyen 4 Gran Eisen unoxydirt zurückgeblieben, so sind 30 — 4 = 26 Gr. Eisen durch die 30 Gr. Braunstein oxydirt worden. Nun ist

56	:	44	=	26	:	20,43
(Eisen)		(Manganhyperoxyd)		(Eisen)		(Manganhyperoxyd)

der Betrag des in den 30 Gr. Erz enthaltenen Hyperoxydes; folglich ist der Procentgehalt des geprüften Braunsteines = 68,10.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß die einzigen Unterschiede zwischen diesem und dem gewöhnlichen, in den Lehrbüchern beschriebenen Eisenverfahren in der Benutzung von Schwefelsäure anstatt Chlorwasserstoffsäure und im Weglassen des Kohlensäurestromes bestehen. Diese Abänderungen setzen uns aber in Stand, die von Sherer und Rumpf bezeichnete Fehlerquelle zu vermeiden, sowie den ziemlich complicirten und immerhin störenden Apparat zur Unterhaltung eines Kohlensäurestromes entbehren zu können.

Um die Genauigkeit dieser Methode zu bestimmen, behandelte ich mehrere Proben von weichem und leicht zu zersetzendem Braunstein, welchen ich frei von magnetischem Eisenoxyd gefunden hatte, nach der Methode von Will und Fresenius und verglich die Resultate mit den bei Anwendung des modificirten Eisenverfahrens erhaltenen. Die Resultate waren:

	Mit dem Will-Fresenius'schen Verfahren.	Mit dem Eisenverfahren.
1)	63,36 Procent	63,43 Procent
2)	82,34 „	82,34 „
3)	74,00 „	73,98 „
4)	63,32 „	63,25 „

Daß sich mittelst des Eisenverfahrens Resultate erzielen lassen, welche mit einander sehr nahe übereinstimmen, geht daraus hervor, daß von 85 nach dieser Methode doppelt ausgeführten Proben 22 in den beiden Resultaten genau übereinstimmten, während bei 54 der Doppelproben Differenzen von 0,1 Procent, bei 8 derselben von 0,2 Procent und nur bei einer eine Differenz von 0,2 Procent in den beiden Resultaten sich zeigten.

Ich habe mich überzeugt, daß bei der Anwendung von Schwefelsäure anstatt Chlorwasserstoffsäure der Kohlensäurestrom wegbleiben kann, weil die Lösung des Eisens in Schwefelsäure durch die Berührung mit atmosphärischer Luft innerhalb der zur Ausführung einer Probe erforderlichen Zeit nicht merklich oxydirt wird. Eine Portion Braunstein wurde geprüft, nachdem die Eisenlösung in einer Kohlensäure-Atmosphäre erkaltet und jeder Luftzutritt mit größter Sorgfalt dabei vermieden worden war; dieselbe zeigte bei zwei besonderen Versuchen einen Hyperoxydgehalt von 63,98 Procent. Eine andere Portion desselben Braunsteines wurde probirt, nachdem eine andere Portion Eisen einfach an der Luft erkaltet war und vor Zusatz des Braunsteines eine Stunde lang an der Luft gestanden hatte; ihr Gehalt ergab sich als ganz derselbe wie bei der in einer Kohlensäure-Atmosphäre erkalteten Probe = 63,98 Proc. Nach neunzehnstündigem Stehen an der Luft ergab eine dritte Portion des Erzes den Gehalt von 63,96 Proc. Es bestand somit keine für die Praxis beachtenswerthe Differenz in der Menge des als Oxydul in diesen Lösungen enthaltenen Eisens. Bei einem anderen Versuche zeigte ein Manganerz welches, als die zu seiner Prüfung verwendete Eisenlösung in einer Kohlensäure-Atmosphäre erkaltet war, 64,45 Procent Hyperoxyd ergeben hatte, den Gehalt von 64,50 Proc., nachdem die Eisenlösung sechs Stunden an der Luft gestanden hatte, und nachdem sie 48 Stunden der Luft ausgesetzt worden war, einen Gehalt von 64,69 Proc. Im letzteren Falle hatte sich das Eisen allerdings in geringem Grade oxydirt, in der sechs Stunden lang exponirt gewesenen Lösung jedoch nicht.

Entsprechende Resultate wurden wiederholt bei anderen Versuchen erhalten.

Die Lösung von Eisen in Chlorwasserstoffsäure oxydirt sich hingegen weit rascher. Ich löste 7 Gran Eisendraht in Chlorwasserstoffsäure und ließ die Lösung in einem Kolben mit einem Kork durch welchen ein offenes Glasrohr gesteckt war, achtzehn Stunden lang an der Luft stehen, worauf sie einen Eisengehalt (als Oxydulsalz) von 6,2 Gr. zeigte. Eine Lösung von 7 Gr. desselben Drahtes in Schwefelsäure dagegen, welche unter denselben Umständen eben so lange der Einwirkung der Luft ausgesetzt wurde, gab einen Eisengehalt von 6,995 Gr. (als Oxydulsalz).

Die Drahtsorte welche sich nach meiner Erfahrung zu diesen Analysen am besten eignet, ist der von Drahtarbeitern angewendete sogen. „geglühte“ Draht, zu dessen Anfertigung nur die reinsten Eisensorten benutzt werden. Ich habe denselben sorgfältig untersucht, und zwar sowohl mit reiner Oxalsäure und reinem Kalibichromat, als auch durch Erhitzen in einer Atmosphäre von Chlorgas, und gefunden daß er bis auf beiläufig ein Zehntel eines Procent absolut rein ist. Demnach kann er für alle praktischen Zwecke des Probirers als rein betrachtet werden. Man kann sich solchen Draht ohne Schwierigkeit in größeren Mengen und von gleichartiger Qualität verschaffen. Ich habe derartigen Draht von solcher Dicke untersucht, daß 22 dicht an einander gelegte Stücke einen 1 Zoll breiten Raum bedecken, und gefunden daß dieser starke Draht denselben Grad von Reinheit besitzt, wie Draht von welchem beiläufig 85 Stücke die Breite von einem Zoll einnehmen. Ich gebe der dünnen Sorte den Vorzug, weil sie sich besser zerschneiden läßt und leichter auflöst. Clavierdraht, welcher aus Stahl angefertigt wird, eignet sich nicht, falls nicht für seinen Kohlenstoffgehalt eine Correctur gemacht wird; es kam mir derartiger Draht vor, welcher nur 98,50 Proc. reines Eisen enthält. Der Geruch des beim Auflösen sich entwickelnden Wasserstoffgases ist ein gutes Kennzeichen der Reinheit des Eisens. Bei Stahldraht ist der Geruch nach gekohltem Wasserstoff sehr stark, bei geglühtem Eisendraht aber sehr schwach. Jede neue Partie Eisendraht muß man vor ihrer Verwendung zum Probiren von Manganerzen stets auf ihre Reinheit prüfen. Hat man einmal Draht von bekannter Reinheit erhalten, so lassen sich alle später zu beziehenden Posten leicht und genau probiren, indem man die Menge von Manganhyperoxyd und somit von Eisen, welche dieselbe Braunsteinsorte beim Probiren mit der neuen Drahtsorte ergibt, mit dem Betrage vergleicht, welchen sie beim Probiren mit Draht von bekannter Reinheit anzeigt.

Der Draht läßt sich von allem anhaftenden Oxyd und Schmutz leicht reinigen, indem man ihn einigemal durch feines Smirgelpapier und dann durch ein Tuch zieht. Zu seiner Lösung in Schwefelsäure ist ungefähr eine Viertelstunde Zeit erforderlich.

Krystallisirten Eisenvitriol oder schwefelsaures Eisenoxydul-Ammoniak wende ich wegen der Unsicherheit ihrer Zusammensetzung nicht gern an; ich habe beide Salze noch niemals in so reinem Zustande angetroffen wie den Eisendraht. Ueberdieß ist mit der Benutzung derselben kein besonderer Vortheil verbunden; der Eisendraht läßt sich ebenso leicht abwägen als Krystalle von Eisenvitriol. Ich habe eine Normallösung von

schwefelsaurem Eisenoxydul versucht; dieselbe hält sich aber keineswegs so gut, daß ihre Verwendung zu empfehlen wäre.

Durch die Anwendung des kleinen Kolbens in Verbindung mit dem gebogenen Rohre soll jeder Verlust an Eisen durch Fortreißen desselben mit dem Wasserstoffgase und dem Wasserdampfe verhütet werden. Zuweilen fand ich, daß auf diese Weise eine geringe Spur von Eisen durch das Rohr übergeführt wurde; dasselbe wurde aber von dem in dem kleineren Gefäße enthaltenen Wasser zurückgehalten, so daß es beim Abspülen des Glasrohres in den größeren Kolben zurückkehrte.

Die zur Zersetzung des Manganerzes erforderliche Zeit hängt von der Härte der zu prüfenden Sorte ab; dieses Probirverfahren gibt somit sicheren Aufschluß über die Beschaffenheit des Erzes in letzterer Hinsicht. Weiche Braunsteinsorten zersetzen sich binnen einer bis zwei Minuten, während sehr harte Erze dazu fünfzehn Minuten und darüber erfordern. Die Zersetzung kann durch Zusatz von mehr Vitriolöl beschleunigt werden; doch muß dieß geschehen nachdem das Eisen bereits in Lösung gebracht ist, weil das letztere von einer stärkeren Säure als der oben angegebenen nicht rasch aufgelöst wird.

Die von mir angewendete Normallösung des zweifach-chromsauren Kalis bereite ich von solcher Stärke, daß 1000 Granmaaße 10 Gran Eisen höher zu oxydiren vermögen. Sie wird zum Probiren der verdünnten Lösung in der gewöhnlichen Weise angewendet.

Hat man Grund anzunehmen, daß der zu probirende Braunstein über 78 Procent Hyperoxyd enthält, so muß man natürlich weniger als 30 Gran Erz oder mehr als 30 Gran Eisen anwenden, da diese Quantitäten für einen Hyperoxydgehalt unter beiläufig 78 Procent berechnet sind.

Um die Berechnung der Resultate zu erleichtern und abzukürzen, habe ich eine Tabelle hergestellt, in welcher die verschiedenen, je fünf Gran der Bichromatlösung entsprechenden Procentgehalte der Erze angegeben sind, unter der Voraussetzung daß 30 Gr. Eisen und 30 Gr. Braunstein zur Probe verwendet werden.

Zum Schlusse will ich bezüglich Bunsen's Probirmethode bemerken, daß mir dieselbe, so weit ich sie bisher angewendet habe, nur ungenügende und wandelbare Resultate gegeben hat; ich habe jedoch meine Untersuchungen über diese Methode noch nicht beendigt.

CVIII.

Ueber die Anwendung des Natronsalpeters in der Metallurgie des Nickels, nach Prof. Rudolph Wagner in Würzburg.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1870, Nr. 30.

Die Anwendung des Nitrats der Alkalimetalle ist bis auf die neueste Zeit bei metallurgischen Operationen fast unbekannt geblieben und nur bei der Aufschließung der Chromeisenerze fand eine Benutzung des Salpeters statt. Seitdem man jedoch in der Metallurgie, insbesondere in der hydrometallurgischen Ausbringung der Metalle sich bestrebt, die Erkenntnisse und Erfahrungen der analytischen Chemie in die Praxis zu übertragen, ist man auch im Hüttenwesen auf die schätzbaren Eigenschaften des Salpeters aufmerksam geworden, und hat dieselben bei der Darstellung verschiedener Metalle anzuwenden versucht. Von großer Tragweite ist bereits die Verwendung des Natriumnitrats zur Ueberführung des Roheisens in Stahl und Stabeisen geworden. Nachdem im Jahre 1858 Knobles schon Vorschläge in dieser Richtung gemacht, sind in der neuesten Zeit in England von Hargreaves und von Heaton Patente genommen worden, welche die Umwandlung von Roheisen in Stahl mit Hülfe von Salpeter zum Gegenstand haben und auch H. Bessemer, der bekannte Reformator in der Geschichte der Stahlindustrie, hat sich des Principes des Salpeterfrischens bemächtigt. Nachdem es sich herausgestellt, daß mit Hülfe von schmelzendem Salpeter aus Roheisen Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor mit Vortheil zu entfernen sind, lag der Gedanke nahe, den Salpeter auch bei dem metallurgischen Ausbringen anderer Metalle, zwar nicht aus ihren Erzen selbst, sondern aus den bei der Verarbeitung derselben fallenden Zwischenproducten, zu verwenden. An Beispielen von der Benutzung des Salpeters zum Reinigen und Trennen gewisser Metalle im Laboratorium der Präparatenchemiker und Analytiker fehlt es indessen nicht; schon längst ist eine theilweise Entfernung des Arsens aus dem Antimonregulus durch ein solvirendes Schmelzen mit Salpeter ausgeführt worden, und noch immer gehört die von Wöhler vorgeschlagene Trennung des Arsens von anderen Metallen durch Schmelzen der betreffenden Verbindung mit einem Gemenge von Salpeter und Soda zu den besten analytischen Scheidungsmethoden, und noch gegenwärtig nimmt seit den Zeiten von Berzelius und Plattner der Salpeter unter den chemischen Hülfsmitteln des Löthrohrchemikers eine der ersten Stellen ein.

Seitdem der Chilisalpeter in der Menge von $3^1/_2$ Mill. Ctrn. jährlich aus den südamerikanischen Häfen der Westküste ausgeführt wird, seitdem auch die Einfuhr von ostindischem Salpeter in Europa von Jahr zu Jahr um Tausende von Tonnen zunimmt, ist die ökonomische Anwendung in der Metallurgie vieler Metalle um so eher zu erwarten, je mehr die metallurgische Operation den Charakter einer chemischen Arbeit annehmen, und man die Nebenproducte welche aus dem Salpeter entstehen, als chemische Präparate zu verwerthen suchen wird.

Der aus den Salpeterwerken Peru's nach Europa kommende Rohsalpeter enthält gewöhnlich 90 Proc. Nitrat und häufig gegen 8 bis 10 Proc. Wasser. Da es an einer genauen Analyse des rohen Natronsalpeters fehlt, so sah sich Prof. Wagner — berg- und hüttenmännische Zeitung, 1870 S. 134 — veranlaßt, eine bei 100° C. getrocknete Probe einer Untersuchung zu unterwerfen. Die Analyse ergab:

Natriumnitrat	94,03
Natriumnitrit	0,31
Chlornatrium	1,52
Chlorkalium	0,64
Natriumsulfat	0,92
Natriumjodat (mit Jod 0,18 Proc.[88])	0,29
Chlormagnesium	0,96
Borsäure	Spuren
Wasser mit kleinen Mengen von Humussubstanzen	1,96
	100,63.

Zu den von Prof. Wagner a. a. O. beschriebenen Versuchen diente dagegen ein raffinirtes Product, welches 98,6 bis 99,2 Proc. Natriumnitrat enthielt.

Die Versuche über Verwendung des Salpeters zur Darstellung des Nickels wurden ausgeführt:

1. mit einem Concentrationssteine, aus nickel- und kupferkieshaltigen Pyriten gewonnen, der in 100 Thln.

Nickel	25,32
Kupfer	37,65
Eisen	10,58
Schwefel	26,45

enthielt;

[88] Der Jodgehalt des rohen Chilisalpeters ist ein sehr beachtenswerther. In Tarapaca stellt man jährlich aus den Mutterlaugen vom Raffiniren des Salpeters gegen 300 Ctr. Jod dar, welches zum größten Theil nach Europa gelangt.

2. mit einer aus dem sächsischen Erzgebirge stammenden Nickelspeise, welche in 100 Thln. in nachstehender Weise zusammengesetzt war:

Nickel	48,20
Kobalt	1,63
Wismuth	2,44
Eisen	0,65
Kupfer	1,93
Arsen	42,08
Schwefel	3,07
	100,00

1. Der Concentrationsstein wurde durch Verblasen von dem größten Theile des Eisens befreit und der entstandene Raffinationsstein nach dem Pulvern mit 15 Proc. seines Gewichtes eines Gemenges von gleichen Theilen Natriumnitrat und calcinirter Soda geschmolzen. Die entstandene Nickel-Kupferlegirung bestand in 100 Thln. aus

Nickel	40,93
Kupfer	58,64
Eisen	0,25
Schwefel	0,18
	100,00

Aus dem Gemenge der Alkalisalze, das hierbei als Schlacke auftritt, kann durch Auslaugen Natriumsulfat gewonnen werden. Ein anderer Versuch lehrte, daß auch aus dem Concentrationssteine durch Natriumnitrat alles Eisen und aller Schwefel entfernt werden konnte. Ueberschüssiges Nitrat gab eine nickelhaltige Schlacke; Kupfer wurde dagegen durch selbst längere Zeit fortgesetztes Schmelzen mit Natriumnitrat nicht in die Schlacke geführt.

2. Die Behandlung der Nickelspeise (von obiger Zusammensetzung) durch Rösten mit Kohle gibt bekanntlich nur ein sehr unbefriedigendes Resultat, wenn es sich um Entfernung des Arsens handelt. Die Ueberführung des Arsens in flüchtiges Chlorarsen, aus welchem durch Wasser arsenige Säure niedergeschlagen werden kann, ist zwar öfter schon im Kleinen versucht worden, doch vor der Hand beim hüttenmännischen Betriebe unausführbar. Ein chlorirendes Rösten der gepochten Speise mit Tachhydrit, Carnallit oder Chlormagnesiumhydrat, kurz mit allen solchen Substanzen welche bei höherer Temperatur Chlorwasserstoff entwickeln, dürfte jedoch den praktischen Metallurgen sehr zu empfehlen seyn. Daß aus mit Zink legirter Nickelspeise durch überhitzte Wasserdämpfe das Arsen in Form von Arsenwasserstoff entfernt werden kann, sey nur beiläufig bemerkt. Weit rationeller ist es, mit der Entfernung des Arsens aus

der Nickelspeise die Darstellung von Natriumarseniat zu verbinden, welches Salz in neuerer Zeit im Kattundruck als Reservebeize, als Fixirmittel der Thonerde und des Eisenoxydes, und als Kuhkothsalz ausgedehnte Anwendung findet. Im Jahre 1855 machte schon Patera den Vorschlag, die Nickelspeise mit 15 Proc. calcinirter Soda und 1 Proc. Chilisalpeter innig gemengt in einem Flammofen zu glühen und die geglühte Masse mit Wasser auszulaugen, welches Natriumarseniat auflöst. Sonderbarer Weise sind diese Vorschläge auf keiner Nickelhütte realisirt worden. Und doch geben sie ein gutes Resultat, wenn man die Menge des Salpeters vergrößert und auf 100 Theile Speise 3 bis 5 Theile Nitrat verwendet. Als ein Gemenge von gepochter Nickelspeise mit 5 Proc. Natriumnitrat und 10 Proc. Soda geschmolzen wurde, zeigte sich, daß fast alles Arsen als Arseniat und mit ihm alle übrigen Bestandtheile in der Schlacke sich befanden. Der resultirende Regulus war in folgender Weise zusammengesetzt:

Nickel	90,67
Kupfer	4,05
Kobalt	0,30
Arsen	0,62
Verlust und nicht bestimmte Substanzen	0,36
	100,00 (?)

Wenn man anstatt des Natriumnitrats Baryumsalpeter verwendet oder besser ein Gemenge beider Nitrate, so wird man wahrscheinlich die entstandene Arsensäure in Form von in Wasser unlöslichem Baryumarseniat erhalten können, aus welchem mittelst Schwefelsäure die Arsensäure isolirt werden kann. Die Entfernung der letzten Antheile des Arsens aus der Nickelspeise scheint durch Natriumnitrat, selbst bei längere Zeit fortgesetzter Einwirkung, nicht ausgeführt werden zu können. Der Grund davon liegt darin, daß aus dem Arseniat, welches dem Nitrat beigemengt ist, fortwährend Arsen durch das Kupfer der Legirung gefällt wird. Kupferblech überzog sofort mit Arsen, als es in schmelzenden Salpeter getaucht wurde, zu welchem etwas Arseniat gesetzt worden war. Bei Ausführung der Arbeit im Großen in einem Flammofen wird darauf gesehen werden müssen, daß das zur Oxydation des Arsens und Eisens bestimmte solvirende Gemisch nicht völlig schmelze, was durch geeignete Zusätze, wie Calciumcarbonat und Baryumcarbonat, zu erreichen seyn dürfte.

Wir schließen hieran die Bemerkung, daß nach der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1870 S. 161, bereits im Frühjahre 1869 während einer längeren Zeit auf der Nickelhütte zu St. Blasien die Fabrication

von Nickelkupfer in größerem Maaßstabe unter Verwendung von Natriumnitrat versuchsweise mit sehr befriedigendem Erfolg ausgeführt worden ist. Das erlangte Product war völlig schwefelfrei, enthielt dagegen mehr Eisen als dem im verwendeten verblasenen Steine enthaltenen entsprach, was seine Begründung in der Benutzung eiserner Werkzeuge findet. Eine Durchschnittsanalyse vom Product ergab Nickel 69,9, Kupfer 27,3, Eisen 1,3, Verlust und Rückstand (vorherrschend Kieselsäure) 1,5. Weiter fortgesetzte Versuche hatten mancherlei Modificationen des Verfahrens zu Folge und schlossen damit ab, daß die Entschwefelung in unmittelbarem Anschluß an den Verblaseproceß ohne jegliche dazwischenliegende Manipulation mit Sicherheit durchgeführt wurde. Voraussichtlich wird dieses Verfahren in nicht zu ferner Zeit als integrirender Betriebstheil zu St. Blasien aufgenommen werden, nachdem die laufenden Lieferungscontracte auf eisenfreien Stein erledigt seyn werden.

CIX.

Das Ueberziehen der Metalle mit Nickel auf galvanischem Wege.

Aus den Comptes rendus, t. LXX p. 1386; Juni 1870.

Dumas theilte der französischen Akademie einen Brief von H. Bouilhet über die Erzeugung von Nickelniederschlägen auf galvanischem Wege mit.

Dieser Mittheilung war ein Brief v. Jacobi's beigeschlossen, welcher — bezüglich des Verfahrens von Isaac Adams in Boston[89] — constatirt, daß die Nickelniederschläge ebenso gut durch andere schwefelsaure Doppelsalze des Nickels als durch das schwefelsaure Nickeloxydul-Ammoniak bewerkstelligt werden können. Diese Behauptung wird durch eine beigegebene dünne Nickelplatte belegt, welche in einem Bade von schwefelsaurem Nickeloxydul-Magnesia erhalten wurde. v. Jacobi bemerkt jedoch, daß die Nickelniederschläge viel besser gelingen, wenn man eine Anode von sehr reinem geschmolzenen Nickel anwendet, als wenn man die Sättigung des Bades durch Zusatz löslicher schwefelsaurer Doppelsalze des Nickels unterhält. Das Vernickeln welches in Rußland vor mehreren Jahren angewandt wurde, um das Verstählen der gestochenen

---

89 Polytechn. Journal Bd. CXCV S. 345 und Bd. CXCVI S. 481 (zweites Februarheft und erstes Juniheft 1870).

Kupferplatten zu erſetzen, iſt bloß deßhalb aufgegeben worden, weil im Falle einer Beſchädigung der Platte die Nickelſchicht nicht ſo leicht abgelöst werden kann wie die Stahlſchicht.

Ein Brief von Klein erwähnt, daß das in der kaiſerlichen Druckerei der Staatspapiere zu St. Petersburg zur Darſtellung dieſer Niederſchläge angewandte Verfahren das von Becquerel in den Comptes rendus [90] angegebene war und in der Anwendung eines Doppelſalzes von Nickeloxydul und Ammoniak beſteht. Es war bloß durch Einführung einer Anode von Nickel modificirt worden, was Klein nicht als eine wichtige Abänderung des Verfahrens ſelbſt betrachtet. Auch war man niemals genöthigt eine beſondere Vorſicht anzuwenden, um die Anweſenheit von Alkaliſpuren im Bade zu vermeiden; im Gegentheil hat die Erfahrung gezeigt, daß man regelmäßige Niederſchläge in Bädern erhalten kann, welche beträchtliche Mengen von ſchwefelſaurem Kali und ſchwefelſaurem Natron enthalten.

Bouilhet fügt bei, daß er ſelbſt mit Ehrmann im Laboratorium von Chriſtofle und Comp. (in Paris) eine Reihe von Verſuchen über die galvaniſche Ablagerung von Nickel unternommen hat, deren Reſultate ſie der Akademie bald mittheilen zu können hoffen.

CX.

Verfahren, Druckſachen aller Art, wie Bleiſtiftzeichnungen auf eine einfache und ſchnelle Weiſe ohne Verletzung des Originales zu copiren; von C. Puſcher in Nürnberg.

Vor einigen Monaten beſchäftigte ich mich mit der Anfertigung von Thonerde-Natron-Seife und hatte zum Austrocknen einen ſolchen Seifenkuchen auf ein Zeitungsblatt gelegt. Am anderen Morgen war ich nicht wenig überraſcht, als ich beim Aufheben des Seifenkuchens die Schrift der Zeitung auf der unteren Seite desſelben ſehr ſchön ſchwarz copirt fand, ohne daß dabei weder die Schrift noch das Papier der Zeitung gelitten hatten. Dieſe Erſcheinung gab mir Veranlaſſung zu nachſtehendem Copirverfahren, welches ſicher viele Künſtler und Induſtrielle intereſſirt, da dasſelbe ohne jeglichen Apparat in kürzeſter Zeit ausführbar iſt, und Zeit- und Arbeitserſparniß erzielt.

---

[90] Polytechn. Journal, 1862, Bd. CLXV S. 373.

Man bereitet sich zuerst eine Kalkseife, die ich nach gemachten Versuchen der Thonerde-Seife vorziehe, und löst zu diesem Zweck 1 Theil gute Kernseife in 12 Theilen heißem Wasser auf. Zu dieser Seifenlösung gießt man so lange eine sehr verdünnte Chlorcalciumlösung, als noch ein weißer Niederschlag entsteht; ein Ueberschuß von letzterer schadet nicht. Die gefällte weiße Kalkseife sammelt man auf einem Filter, und wäscht sie mehrmals mit Wasser aus. Während des Auswaschens löst man durch Erwärmen 4 Theile derselben Kernseife in 24 Theilen Wasser auf und läßt die Lösung erkalten. Nun vermischt man den dickbreiigen Niederschlag, die Kalkseife, mit dieser Seifenlösung und erhitzt unter stetem Umrühren bis zum Kochen, bei welcher Temperatur sich die Kalkseife in der Natron-Seifenlösung gelöst hat, eine bis jetzt noch nicht gekannte Eigenschaft der Kalkseife. Beim Erkalten der Lösung scheidet sich die Kalkseife in höchst fein zertheiltem Zustande aus und das Ganze bildet nun einen weißen dicken Saft, der sich unveränderlich in geschlossenen Gefäßen aufbewahren läßt. [91]

Mit diesem Präparat überstreicht man nun mittelst Schwämmchen gleichmäßig und kräftig nicht zu starkes Concept- oder Maschinenpapier, letzteres auf seiner glatten Seite, und läßt dasselbe so weit abtrocknen, bis nur noch geringe Feuchtigkeit vorhanden, was nach Verlauf von wenigen Minuten der Fall ist. Die Rückseiten der Papiere werden nun ebenfalls mit einem in französischem Terpenthinöl getränkten Schwämmchen schwach bestrichen, so daß die Papiere durchsichtig erscheinen. Jetzt legt man dieselben auf die zu copirende Illustration, Schrift 2c. und Beides auf eine harte Unterlage, z. B. auf Lithographiesteine, Glas- oder polirte Mahlplatten, hält mit der linken Hand das Copirpapier fest und überfährt nun mittelst eines kräftigen Falzbeines (statt des Falzbeines eignet sich auch vortrefflich der ovale polirte knöcherne Stiel einer Zahnbürste dazu) den zu copirenden Gegenstand so, daß alle Stellen damit berührt werden. Wenn die richtige Tränkung mit Terpenthinöl stattgefunden hat, was man leicht durch einige Versuche erprobt, so erhält man nach dem Verdunsten des Terpenthinöles ganz tadellose schwarze Copien ohne Verletzung oder Schwächung des Originales in der Farbe. Sind dagegen die Papiere zu stark mit Terpenthinöl getränkt zur Anwendung gekommen, so werden die Copien nicht rein, sondern verschwommen; Mangel an

---

91 Um dieses Copirpräparat, welches ziemlich umständlich zu bereiten ist, für Jedermann leicht zugänglich zu machen, hat der Verfasser Hrn. Apotheker Weigle in Nürnberg mit den technischen Vortheilen des Verfahrens genau bekannt gemacht, so daß derselbe jede Bestellung darauf, sowohl in Flacons zu 12 und 24 kr., wie auch in größeren Quantitäten ausführen kann.

Terpenthinöl gibt unvollkommene oder nicht kräftig gefärbte Abdrücke. Ersterer Uebelstand läßt sich leicht dadurch beseitigen, daß man die Papiere einige Minuten der Luft exponirt, wodurch das Terpenthinöl verdunstet.

Der Proceß dieses Copirverfahrens gründet sich darauf, daß den Druckoriginalen nur so viel Terpenthinöl zugeführt wird, als zur Aufweichung der Druckerschwärze hinreicht und daß zur Annahme der letzteren zugleich ein geeigneterer Stoff als das Papier für sich allein, vorhanden ist. Um daher ohne Nachtheile für die Copien mehr Terpenthinöl den Papieren einzuverleiben, ist es in manchen Fällen gut, sie mit der Kalknatron-Seifenlösung wiederholt zu überstreichen. Ich habe auf diese Weise aus den verschiedensten technischen Journalen, aus dem Bazar, der illustrirten Zeitung u. s. w. große Mengen von Copien erzeugt, ohne die Originale zu verletzen. Daß hierbei die Copien in entgegengesetzter Richtung erscheinen, hat für Bilder, Pläne und dergl. nichts Nachtheiliges; soll jedoch die Copie dem Original gleich erhalten werden, so hat man nichts weiter nöthig, als dieselben zum richtigen Abdruck auf angegebenes präparirtes und auf der Rückseite mit Terpenthinöl getränktes Papier zu legen und die Manipulation mit dem Falzbein zu wiederholen. Ueberträgt man eine solche frische Copie auf einen Lithographiestein, so bedarf letzterer nur der Aetzung, um sofort lithographische Abdrücke von demselben nehmen zu können.

Alte Drucksachen, bei welchen die Druckerschwärze sehr ausgetrocknet ist, werden in einem Bleikasten, wie derselbe bei dem gewöhnlichen Tintencopirverfahren im Gebrauch ist, zwischen mit Terpenthinöl angefeuchtetes Löschpapier gelegt und beschwert einige Stunden der Ruhe zum Aufweichen der Druckerschwärze überlassen. Nach solcher Vorbereitung habe ich noch von 200 Jahre alten Holzstichen 6 Copien vom Original abnehmen können, ohne letzteres in der Farbe zu schwächen oder zu beschädigen. Es ist nicht gut, präparirte Copirpapiere im Vorrath zu machen, da sie nach dem vollständigen Austrocknen nicht so empfindlich für die Aufnahme der Druckerschwärze sind, als frischbereitete, die jedoch vor der Verwendung lufttrocken seyn müssen, weil sie sich sonst durch das Ueberreiben mit dem Falzbein ausdehnen und dadurch unvollkommene Copien liefern würden.

Farbige Drucksachen, wenn sie nur mit Buchdruckerfirniß hergestellt sind, wie Bleistift- und Kreidezeichnungen, lassen sich ebenfalls nach obigem Verfahren copiren.

Sollte durch nicht gehöriges Festhalten des Copirpapieres oder durch erwähnte andere Umstände eine unvollkommene Copie entstanden seyn, so läßt sich diese mit einem in Terpenthinöl getränkten Schwämmchen

ohne Nachtheil für das Papier wieder entfernen. Die Druckkraft der Druckerschwärze ist an den Originalen oft so groß, daß man 8 bis 12 Copien davon nehmen kann, ohne dieselben in ihrer Farbe zu schwächen. Legt man solche Copien in kaltes Wasser, so löst dieses nur die Natronseife auf, wodurch die weiße Farbe des Papieres gewinnt, weil die Kalkseife mit dem Druck auf dem Papiere haften bleibt und nach dem Trocknen die Copie unverändert wiedergibt.

Ich brauche wohl kaum zu erwähnen, daß die Schärfe und Schwärze der Copien auch von dem gleichmäßigen Druck abhängt, welchen man dem Falzbeine beim Ueberstreichen des Copirpapieres mit der Hand gibt. Ganz vollendete Copien lassen sich daher nur mittelst eines Satinirwalzwerkes herstellen. (Bayerische Gewerbezeitung, 1870, Nr. 16.)

CXI.

Die Anwendung des Krappextractes im Zeugdruck; von P. Schützenberger.

Trotz der Entdeckung der Theerfarben und der künstlichen Darstellung des Alizarins aus dem Anthracen hat doch der Krapp vor der Hand seine hervorragende Stellung in der Zeugdruckerei bewahrt, sowohl wegen der schönen Nuancen, die er mit Thonerde- und Eisenbeizen liefert, wie wegen der außerordentlichen Aechtheit der von ihm gelieferten Farben. Die Herstellung von Krappartikeln hat seit Beginn dieses Jahrhunderts außerordentliche Fortschritte gemacht, theils in Folge mechanischer Verbesserungen in der Zeugdruckerei, namentlich durch Anwendung von mehrfarbigen Walzendruckmaschinen, theils aber auch in Folge der besseren Bekanntschaft mit den beim Beizen, Färben und Aviviren verwendeten Stoffen, sowie deren rationellerer Verwendung. Hier sind vor Allem die verschiedenen Vorbereitungsweisen der Krappwurzel zu erwähnen. Früher verwendete man letztere einfach getrocknet und gemahlen; da aber die Wurzel neben dem Farbstoffe noch viele fremde Körper enthält, so hat man sich vielfach bemüht, die letzteren zu entfernen, und dieß hat auf die Darstellung der Krappblumen, des Garancins und des Alizarins geführt. Diese Präparate enthalten aber sämmtlich neben den Farbstoffen noch eine bedeutende Menge des Faserstoffes und ihr Färbevermögen ist daher nur 7—8mal so groß wie das des

Krapps; sie können nach den alten Methoden nur zum Färben, nicht aber direct zum Drucken Verwendung finden. Man hat sich nun bereits seit längerer Zeit bemüht, die Krappfarbstoffe durch Druck auf die Zeuge aufzubringen. So stellten schon 1827 Robiquet, Colin, Lagier und Persoz Versuche in dieser Richtung an und 1837 gelang es Gastard in Colmar, Zeuge nach einem Verfahren mit Krapp zu drucken, welches 1855 von Alb. Hartmann verbessert und in beschränktem Maaßstab in der Fabrik von Schwartz-Huguenin angewendet wurde. Die in den Details verschiedenen Methoden liefen doch alle darauf hinaus, daß die Stoffe gleichmäßig mit Beize bedeckt wurden und daß dann ein Krappextract aufgedruckt wurde, das in einem geeigneten Mittel, wie Ammoniak, Soda oder Seife, gelöst war, worauf dann gedämpft wurde. Das gleichmäßige Beizen der Stoffe ist in der Praxis wenig vortheilhaft und kann nur mit an sich farblosen Thonerde-Präparaten geschehen; außerdem waren die bis dahin in den Handel gebrachten Krappextracte zu unrein, um constante Resultate zu ergeben und namentlich um den gleichzeitigen Druck einer zugleich die Beize und den Farbstoff enthaltenden Dampffarbe zu gestatten. Die Extracte waren größtentheils durch Ausziehen von Krappblumen oder Garancin mit Holzgeist oder Alkohol bereitet, besaßen eine etwa 50mal größere Färbekraft als Krapp und enthielten ziemlich 60 Proc. unwirksamer harziger Bestandtheile. Erwähnung verdient namentlich das Colorin von Lagier und Thomas, ein sehr reiches Product, das aber nicht im Handel geblieben ist, da die Zeit für Verwendung von Krappextracten noch nicht günstig war. E. Kopp gab zuerst ein Verfahren an und führte es praktisch aus, welches die industrielle Gewinnung von reinem Farbstoff gestattete und gleichzeitig den Vortheil besaß, die beiden Hauptfarbstoffe des Krapps, nämlich das Alizarin und Purpurin, getrennt zu liefern. Kopp's Purpurin hat bis jetzt nur beschränkte Verwendung gefunden, das aus dem grünen Alizarin durch Petroleumöle gewonnene gelbe Alizarin hat sich dagegen rasch verbreitet. [92]

Fast gleichzeitig wurde in Cosmanos in Böhmen und in der Fabrik von Scheurer in Thann (Elsaß) erfolgreich, wenn auch erst nach langen Versuchen, die schwierige Aufgabe gelöst, Alizarin direct auf nicht gebeizte Zeuge zu drucken. Die nothwendigen Bedingungen für den Erfolg dieses Verfahrens sind: 1) Anwendung eines sehr reichen

---

[92] E. Kopp: Verfahren zur Darstellung des Purpurins, sowie des grünen und gelben Alizarins aus dem Elsasser Krapp, im polytechn. Journal, 1864, Bd. CLXXII S. 293 und 296; dessen Verfahren zur Darstellung des gelben Alizarins aus dem käuflichen grünen Alizarin, in Bd. CLXXIV S. 60.

und sehr reinen Krappextractes; 2) Ersatz der früher angewendeten, mit Alaun dargestellten, also schwefelsaures Kali oder schwefelsaures Ammoniak enthaltenden Beizen durch reine essigsaure Thonerde, die durch Auflösen von ausgewaschener gallertartiger Thonerde in Essigsäure oder durch doppelte Zersetzung von schwefelsaurer Thonerde und essigsaurem Bleioxyd erhalten wird; 3) Anwendung eines geeigneten Lösungsmittels für den Farbstoff (wegen der Gegenwart von essigsaurer Thonerde darf dasselbe nicht alkalisch seyn, gewöhnlich verwendet man krystallisirte Essigsäure); 4) Anwendung gewisser Substanzen, wie Zinnpräparate, fette Säuren oder Kalksalze, welche der Farbe eine gewisse hygroskopische Beschaffenheit geben und deren Nuance modificiren. Die so zusammengesetzte und auf geeignete Weise verdickte Farbe (der Farbstoff muß in sehr vertheiltem Zustande vorhanden seyn) wird gleichzeitig mit den anderen aufgedruckt; der bedruckte Zeug wird dann einige Zeit lang in einem warmen und feuchten Trockenraum aufgehängt, endlich gedämpft und, wenn dieß zulässig ist, geseift. Für Violett wird die essigsaure Thonerde durch essigsaures Eisen ersetzt. Man hat die Bemerkung gemacht, daß die weißen Flecke, welche sich nach dem Färben in Zeugen mit Fasern von „todter" oder nicht reifer Baumwolle zeigen, bei diesem Verfahren nicht auftreten. — Reines Alizarin gibt sehr schönes Violett, aber zu sehr in's Violett ziehendes Roth. Schönes Roth läßt sich nur mit solchen Extracten erhalten, die gleichzeitig Alizarin und Purpurin und selbst eine gewisse Menge gelben Farbstoff in geeigneten Mischungsverhältnissen enthalten. Dagegen gaben solche Extracte ein trübes Violett. Die Farben, mit denen man das Applicationsroth am erfolgreichsten anwendet, sind Anilinschwarz, Chromorange und die ächten Albuminfarben, wie Guignet'sches Grün ꝛc.

Nach dem gegenwärtigen Zustande der Kenntnisse kann man annehmen, daß die in Wasser wenig oder gar nicht löslichen Krappfarbstoffe in den frischen Wurzeln in Form von löslichen und durch Gährungsmittel, Säuren und Alkalien leicht zersetzbaren Glucosiden präexistiren. Die Farbstoffe, deren Existenz zur Zeit außer Frage gestellt zu seyn scheint, sind: 1) Alizarin, von Robiquet und Colin entdeckt; 2) Purpurin, von Persoz, Runge, Debus, Wolff und Adolph Strecker und Schützenberger untersucht; 3) Pseudopurpurin; 4) Orangefarbstoff, beide von Schützenberger in Kopp's Purpurin aufgefunden; und 5) Purpuroxanthin, der gelbe Farbstoff welchen Schützenberger ebenfalls aus dem käuflichen Purpurin isolirt hat. — Diese krystallisirbaren Farbstoffe unterscheiden sich von einander durch ihre physikalischen Eigenschaften, namentlich durch die Absorptionsstreifen welche sie im

Spectroskop zeigen, durch ihre Löslichkeit in verschiedenen neutralen oder alkalischen Lösungsmitteln, durch ihre Zusammensetzung und endlich durch ihre färbenden Eigenschaften, wie nachstehende Tabelle zeigt:

Name.	Absorptionsstreifen in alkalischer Lösung.	Krystallisirung.	Verhalten gegen Wärme.	Verhalten gegen Alkalien.	Verhalten gegen Benzin.	Verhalten gegen Alkohol.
Alizarin	Absorptionsstreifen in der Nähe des Roth.	Lange orangefarbene Nadeln (durch Sublimation).	Sublimirt leicht.	Blaupurpurfarbene Lösung.	Löslich.	Löslich, mehr in der Wärme als in der Kälte.
Purpurin	Ein Streifen in der Nähe des Roth und ein anderer in der Nähe des Gelb.	Rothe Nadeln (sublimirt und aus Alkohol krystallisirt).	Sublimirt, indem es sich großentheils zersetzt.		Löslich.	
Pseudopurpurin		Feine ziegelrothe Nadeln (aus Benzin krystallisirt).		Rothe Lösungen.	Löslich.	Sehr wenig löslich, selbst in der Wärme.
Orangefarbstoff	Keine Streifen.	Klümpchen (krystallisirt aus Alkohol).	Zersetzlich und gibt Purpurin.		Unlöslich.	Sehr leicht löslich.
Purpuroxanthin		Gelbe Nadeln (sublimirt aus Alkohol u. Benzin).	Sublimirt.	Gelbe Lösung.	Löslich.	Löslich.

Verhalten in der Färberei.

Alizarin.	Purpurin und Orangefarbstoff.	Pseudopurpurin.	Purpuroxanthin.
Solide Farben, die der Seife und dem Königswasser widerstehen.	Solide Farben, die der Seife und dem Königswasser ziemlich gut widerstehen.	Farben, die durch Seife und Königswasser vollständig vertilgt werden.	Wenig ächte Nüancen.
In's Violett ziehendes Roth.	Sehr lebhaftes Roth.	Etwas ziegelfarbenes Roth.	Orangegelb mit Thonerde.
Sehr reines Violett.	Trübes und graulichtes Violett.	Blasses Violett.	Blasses Grau mit Eisenbeizen.

Die letztere Tabelle zeigt, daß die verschiedenen Krappfarbstoffe sich durch ihr Verhalten in der Färberei deutlich unterscheiden. Das Purpurin und der Orangefarbstoff, der ein Hydrat des Purpurins darstellt, zeigen in dieser Beziehung keinen Unterschied, doch läßt die leichte Löslichkeit des letzteren Körpers in Alkohol keinen Zweifel darüber, daß man es hier mit verschiedenen Körpern zu thun hat. Die Aechtheit der von den verschiedenen Farbstoffen gelieferten Nüancen scheint in umgekehrtem Verhältniß zu dem im Verhältniß zum Wasserstoff überschüssigen Sauerstoff zu stehen. Je mehr der Sauerstoff zunimmt, desto mehr gehen die Farben aus Violettroth in reines Roth, dann in Ziegelroth, und aus reinem Violett in schmutziges und graues Violett über. Eine genaue Beachtung dieser Verschiedenheiten gestattet dem Fabrikanten, je nach seinen Zwecken die verschiedenen Farbstoffe in geeigneten Verhältnissen zu mischen, und liefert auch die Erklärung für die Verschiedenheit des Krapps von verschiedenem Ursprung. So ist die geringe Aechtheit der Farben aus Elsasser Krapp nicht nur durch die Abwesenheit von Kreide in letzterem verursacht, sondern hauptsächlich durch einen starken Gehalt von Pseudopurpurin, welches im Avignonkrapp fehlt. So liefert auch das Garancin weniger ächte Nüancen als die Krappblume. Man hat den Grund dafür in der Gegenwart einer kleinen Menge Schwefelsäure gesucht, die an dem Faserstoff trotz andauernder Waschung haften bleibt. Es ist aber weit wahrscheinlicher, daß der Farbstoff, der in der Krappblume mit Kalk verbunden ist, der Purpuringruppe angehört und daß man ihn dadurch, daß man ihn durch eine Säure frei macht, zwar farbkräftiger macht, aber unter Verminderung der Aechtheit; das Purpurin hat mehr Verwandtschaft zu den Basen als das Alizarin. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 30.)

CXII.

Ueber das Naphtylamin-Violett; von Albert Scheurer. [93]

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XL p. 330; Juni 1870.

Eine Mischung von Naphtylaminsalz und Kupfersalz auf Baumwolle gedruckt, ertheilt der Faser bei gewöhnlicher Temperatur nach wenigen Tagen eine matte braune, in Violett stechende Farbe. [94]

In einem feuchten, 30° C. warmen Fixirraum erfolgt die Oxydation in 36 Stunden vollständig; die Proben zeigen alsdann ein schmutziges Violett von folgenden Eigenschaften: Verdünnte Alkalien und besonders kochende Seifenlösung entwickeln ein Violett welches einem schlechten Garancinviolett ziemlich gleichkommt. [95] Zinnsalz bewirkt eine theilweise Entfärbung; kochende Zinnsalzlösung verwandelt das Violett in olivenfarbiges Grau. — Schweflige Säure, kalt oder heiß angewandt, verwandelt das Violett in Grau; wirkt dieselbe schon im Fixirraum, so ist die graue Nuance sehr rein, und je nach der Dauer der Einwirkung mehr oder weniger dunkel. — Verdünnte Essigsäure ist ohne Wirkung. — Saures chromsaures Kali verwandelt das Violett in Braun. [96] Aehnlich wirkt Chlorkalklösung (1 Th. Chlorkalk auf 40 Th. Wasser); in beiden Fällen wird die Nuance durch verdünnte Säure oder eine kochende Seifenlösung nicht wieder hergestellt.

Die Oxydation des Naphtylaminsalzes erfolgt in warmer Luft sehr gut, besonders in der Nähe von Stücken deren Beizen Essigsäure entbinden: eine Beobachtung welche mich veranlaßte, die Fixirung in verschiedenen, jedoch stets mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphären zu versuchen. Ich habe mich dabei überzeugt, daß die Reaction in einem mit Essigsäuredämpfen gesättigten Raume besser von Statten geht, wenn derselbe kalt, als wenn er warm ist. Die Fixirung erfordert 36 Stunden. Nach Verlauf dieser Zeit hat die Faser eine stahlgraue Farbe angenommen, welche in einem kalten Chlorbade röthlich wird und in die Nuance

---

93 Man sehe über das Naphtylamin-Violett im polytechn. Journal Bd. CXCVI (erstes Aprilheft 1870) das Patent von Blumer-Zweifel S. 66 und den Aufsatz von Dr. A. Kielmeyer S. 67.

94 Bei Anwendung von ganz reinem Naphtylaminsalz ist die Nuance reiner. (Kielmeyer.)

95 Wie auch Kielmeyer beobachtet hat (a. a. O. S. 70).

96 Kielmeyer bemerkt a. a. O. S. 70, daß saures chromsaures Kali die Nuance verunreinigt.

übergeht, die man beim Fixiren in gewöhnlicher Weise erhält; durch Einwirkung verdünnter Säuren geht ihr Ton schwach in Blau über; durch kochende Seifenlösung passirt, erlangt die Farbe eine Nuance welche einem schönen Krappviolett gleichkommt. Die Einwirkung des Sonnenlichtes ist dieselbe wie die des Chlors; wenn sie aber sechs Stunden andauert, wird die Nuance abgeschwächt und kann dann durch Seife nicht wieder hergestellt werden. — Dieses Violett widersteht der Einwirkung der Schwefelsäure und der Alkalien. Schwefelsäure und Salzsäure verändern die Nuance nicht merklich; im Zustande mittlerer Concentration angewandt, ertheilen sie ihr einen blauen Ton.

Wenn man in den Fixirraum während des Verhängens Salzsäuredämpfe einführt, so erhält man ein helleres Violett als im vorhergehenden Falle.

Nachdem so der günstige Einfluß der Essigsäure festgestellt war, versuchte ich dieselbe in die Druckfarbe einzuführen, indem ich in derselben das salzsaure Naphtylamin durch essigsaures ersetzte. Die mit dieser Farbe ausgeführte Druckfarbe lieferte jedoch nach dem Fixiren nur ein graues Violett. Hieraus geht hervor, daß für die Erzeugung das Violett die gleichzeitige Einwirkung der Salzsäure und der Essigsäure erforderlich ist, wobei nach den oben angegebenen Reactionen die Essigsäure die Rolle spielt, durch Verlangsamung oder theilweise Hemmung der chemischen Processe den Gang der Oxydation zu modificiren.

Die durch das Fixiren in Essigsäure erhaltene Nuance ist nicht das Resultat einer Farbenänderung durch diese Säure, denn sie wird durch die Alkalien nicht verändert; sie scheint das Product einer unvollständigen Oxydation des Farbstoffes zu seyn; da also die Lebhaftigkeit der Farbe einer Mittelstufe der Oxydation entspricht, so ist es wenig wahrscheinlich, daß man sie jemals mit Vortheil in der Baumwolldruckerei wird verwenden können. [97]

---

[97] Der Verfasser gelangt also zu demselben Schlusse wie Kielmeyer, welcher (a. a. O. S. 71) bemerkt: „Offenbar bezeichnet das Naphtylamin-Violett nicht wie das Anilinschwarz, das Ende eines chemischen Processes, sondern nur die Uebergangsstufe eines solchen, welche jede Gelegenheit benutzt sich dem eigentlichen Endpunkt der Reaction zu nähern, ein Umstand welcher so viele Unsicherheiten, so viele Unzuträglichkeiten mit sich bringt, daß er die praktische Ausführung im Großen bedenklich in Frage stellt."

CXIII.

Der praktische Werth des continuirlichen Diffusionsapparates für Rübenschnitte; von Dr. Ottokar Cech, Docent am Polytechnicum in Prag.

Kaum hatte die erste zwölfcylinderige Diffusions-Batterie ihre Arbeit begonnen, so fing man bereits darüber nachzudenken an, ob sich durch eine Vereinfachung des Apparates und der Manipulation Raum, Zeit, Arbeitskraft und Anlagecapital ersparen ließe.

Man versuchte zehn-, neun- und sechsgliederige Batterien, bis man endlich zu der Ueberzeugung kam, daß man sogar in einem einzigen Gefäße diffundiren kann.

Meines Wissens wurden die ersten derartigen Versuche von Hrn. Robert in Selovic (Mähren) durchgeführt, während wir es der lobenswerthen Initiative des Hrn. Clemens von Bachofen und der unermüdlichen Energie des Directors der Zuckerfabrik von Libeznic bei Prag Hrn. Fischer verdanken, am Schlusse der heurigen Campagne einen continuirlichen Diffusionsapparat gesehen zu haben.

Gewiegte Fachmänner unserer Maschinen-Industrie sprachen sich sogleich gegen die Einführung dieses neuen Systemes aus, da sich die mit dem continuirlichen Diffusionsapparat untrennbar verbundenen Schwierigkeiten der Manipulation leicht voraussehen ließen.

Nichts desto weniger löste die Maschinenfabrik Müller und Näbe in Prag das schwierige Problem mit viel Geschick, und obgleich es mir nicht möglich ist eine Zeichnung des Apparates zu liefern, will ich es dennoch versuchen ein Bild desselben zu skizziren und eine Würdigung der erzielbaren Erfolge hier mitzutheilen.

Die Libeznicer Zuckerfabrik konnte erst im Monate März d. J. mit dem Apparate die Arbeit beginnen, da die Aufstellung und Richtigstellung desselben mit vielen Schwierigkeiten verbunden war.

Hauptsächlich war es das im Diffusionskörper angebrachte Schraubensystem (Patentgeheimniß der HHrn. Müller und Näbe), von dessen genauer Wirksamkeit der Erfolg der ganzen Maschine abhängt.

Aus diesen wenigen Worten ist bereits zur Genüge ersichtlich, daß der continuirliche Diffusionsapparat nicht mehr auf dem Principe der bloßen Auslaugung der Rübenschnitte beruht, welche durch den Wasserdruck befördert nur dieses Motors bedarf, um die Auslaugung

und Aussüßung, das Ablassen des Auslaugsaftes in die Pfannen und das Ablassen des Diffusionssaftes in die Saturateure zu bewirken.

Der continuirliche Diffusionsapparat ist nicht mehr eine einfache bewegungslose Gefäß-Batterie, sondern eine selbstthätige, complicirte Maschine, welche mittelst eines eigenthümlichen Schrauben- und Schaufelsystemes, mit Hülfe einer Pumpe, eines Rührwerkes und einer Dampfmaschine Diffusions-Rübensaft und diffundirte Rübenschnitte zu liefern vermag.

Der Apparat besteht aus einem oben offenen, unten geschlossenen 15 Fuß 6 Zoll hohen Cylinder von 8 Fuß Durchmesser, und einem Siebboden. Im Centrum des Cylinders befindet sich die senkrechte, mit eisernen Schaufeln versehene Achse, welche von einem eisernen, sich um sie bewegenden kleineren Cylinder umgeben ist, dessen Mantel mit einem Schaufelsystem bekleidet ist, welches ein Rührwerk repräsentirt.

Die Rübenschnitte fallen direct aus der Schneidmaschine in den über dem inneren Cylinder angebrachten Trichter und werden von den an der Achse angebrachten Schaufeln im Cylinder nach unten befördert.

Die Schaufeln der Verticalachse haben nahe an der Basis des Gefäßes eine solche Gestaltung, daß sie die Schnitte durch den Zwischenraum (des inneren Cylinders und des Gefäßes) in den Aussüßungsraum des eigentlichen Gefäßes befördern, wo sie von den großen Schaufeln ergriffen successive und langsam nach oben gelangen, dann aber von einem horizontal an der Achse rotirenden Rechen ergriffen aus dem Gefäße entfernt werden. Die Achse bewegt sich etwa 20mal schneller als das Rühr- und Schaufelwerk im Aussüßungsraume.

In der untersten Drittelzone des Apparates münden an vier Punkten der Radien in einer und derselben Ebene 2 Fuß in das Gefäß reichende, mit einem Sieb versehene Röhren. Durch dieselben fließt der Aussüßungssaft in ein Reservoir, wird von hier in höher gelegene Pfannen gepumpt, auf 76° R. erhitzt und zum Auslaugen der Schnitte in den Apparat geleitet.

Am untersten Punkte des massiven Bodens befindet sich ein Rohr, durch welches der Auslaugsaft in die Saturateure fließt.

Das Aussüßen wird durch fortwährenden Zufluß kalten Wassers bewirkt, welches durch die Oeffnungen eines über dem Aussüßungsraum hängenden Röhrenkranzes in das Diffusionsgefäß strömt.

Um sich von der Grädigkeit des Saftes überzeugen zu können, sind an verschiedenen Stellen und Zonen des Gefäßes Hahnen angebracht, aus welchen man stets Rübensaft zu Proben herausnehmen kann.

Da in den Auslaugungsraum heißer Rübensaft (von 76° R.) und

in den Ausfüßungsraum kaltes Wasser fließt, so nimmt die Temperatur von unten nach oben ab (was man auf den angebrachten Thermometern sehr genau wahrnehmen kann), bis die Schnitte den Auslaugungsraum kalt verlassen. Zur vollständigen Auslaugung und Ausfüßung der Schnittlinge sind 4 bis 6 Stunden nothwendig.

Die verarbeiteten Rüben hatten 15° Sacchar., 12° Polarisation und die ausgelaugten Schnitte zeigten 0,2 Proc. Der Auslaugsaft hatte 5,6 bis 10,8° Sacchar.; der Ausfüßungssaft zeigte hingegen 4,98° Sacchar. Die Füllmasse war etwas schmierig, von schön gelber Farbe und zeigte im Durchschnitt 92,66° Sacchar. und 77,08° Polarisation.

Bei eingehender Beobachtung des Apparates und der Manipulation wird es uns leicht, die Mängel derselben übersichtlich zusammenzustellen:

1) Da die ursprüngliche Robert'sche zwölfgliederige Diffusionsbatterie ein einfacher selbstthätiger Apparat ist, als dessen einziger Motor die Druckhöhe des Wassers angesehen werden muß, so ist leicht ersichtlich daß eine mit Dampfkraft betriebene, so complicirte und subtile Maschine wie es der continuirliche Diffusionsapparat in seiner jetzigen Gestaltung ist, nur sehr relative Vorzüge aufweisen kann.

2) Der durch den continuirlichen Apparat ersparte Raum reducirt sich auf ein Minimum; auch sind die Anlagekosten eines continuirlichen Apparates sammt Dampfmaschine und Pumpe, den Betrieb und die Wartung der Maschine mit eingerechnet, kaum kleiner als die Anlagekosten einer aus 12 Gefäßen bestehenden Diffusionsbatterie.

3) Was die Zeitersparniß anbelangt, welche man von einem ununterbrochen selbstthätigen Apparat erwarten sollte, so ist dieselbe als vollständig illusorisch zu bezeichnen. Bis jetzt ist die Leistungsfähigkeit des Diffusionsapparates noch nicht festgestellt worden, dieselbe dürfte jedoch in ihrem jetzigen Stadium zwischen 400 — 800 Centner Rübe binnen 24 Stunden betragen. Hierbei ist jedoch wohl zu bemerken, daß eine Fabrik welche bloß mit dem Apparate (gewöhnlich Einspänner genannt) arbeiten würde, bei etwaigen Unterbrechungen und Stockungen, welche sehr häufig sind, auch sehr schlecht fahren würde. Bricht z. B. nur eine einzige Schaufel der beiden Rührwerke, so muß der Apparat außer Arbeit gesetzt werden, während das vollständige Ausleeren der Rübenschnitte aus dem Diffusionsgefäße langsam und schwierig durchzuführen ist. Um also den Betrieb nicht vollständig einstellen zu müssen, wird man einen Reserve-Diffusionsapparat haben müssen; dieß ist jedoch eine doppelte Auslage an Raum und Anlagecapital; der Gedanke, einen dritten und vierten Apparat zu besitzen, liegt sehr nahe und so gelangt man abermals dahin, von wo man ausgegangen ist, zu einer Diffusionsbatterie

mehrerer Gefäße; da sich jedoch diese einfacher, billiger und praktischer ohne Dampfmaschine, Pumpe und Rührwerk herstellen läßt, so wird man bald überzeugt, daß es am vortheilhaftesten ist nur eine Diffusionsbatterie zu besitzen.

4) Da die beiden Rührwerke wenigstens 4 Stunden mit den Rübenschnitten beschäftigt sind, ehe sie dieselben „ausgelaugt" aus dem Apparate entfernen, so erhält man begreiflicherweise statt ausgelaugter Rübenschnitte eine Art von Rübenbrei, in welchem größere und kleinere Trümmer der Rübenlamellen sich befinden, und daß der Rübensaft selbst voll von solchen Rübentrümmern ist, davon zeugt das ununterbrochene Verstopfen der Saftröhren, welche immerfort mit Dampf flott gemacht werden müssen — woraus eine Verdünnung des Saftes und großer Dampfverlust resultiren. Wie vortheilhaft es endlich für den Saft ist, wenn er im offenen Diffusionsgefäß 4 — 6 Stunden mit der Luft in Berührung ist, ohne geläutert oder saturirt werden zu können, ist einleuchtend.

5) Durch das vielfache Brechen und Zermalmen der Rübenschnitte treten viel mehr Salze in den Saft, während der Nährungswerth der ausgelaugten Rübenschnitte sinkt; abermals ein doppelter Nachtheil.

Da also die Diffusionsbatterie von zwei Arbeitern bedient selbst arbeitet, und ein bedeutend größeres Quantum Rübe verarbeiten kann als der Diffusionsapparat, ohne pro Gefäß 10 — 15 Pferdekräfte Triebkraft zu bedürfen, so ist in Erwägung der aufgezählten Nachtheile die Diffusionsbatterie als der bis jetzt rationellste Saftgewinnungsapparat zu bezeichnen.

Prag, im Juli 1870.

CXIV.

Eine neue Untersuchungsmethode der Milch; von Richard Přibram, Assistent am zoochemischen Laboratorium der k. k. Universität in Prag.[98]

Mit einer Abbildung.

Vor längerer Zeit habe ich in Wittstein's Vierteljahresschrift Bd. XVI S. 183 ein neues Verfahren zur Analyse der Milch beschrieben,

98 Aus Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie vom Verfasser mitgetheilt.

welches auf der von Wittstein beobachteten Thatsache beruhte, daß die Milch auf Zusatz von Kochsalz coagulirt wird.

Die Milch wurde in einem Becherglase durch Kochsalzzusatz zur Gerinnung gebracht, von dem Coagulum ein Theil des Serums abfiltrirt und darin der Milchzucker bestimmt. Der übrige Inhalt des Becherglases zur Trockne gebracht, gab durch Extraction mit Aether den Fettgehalt; dem erschöpften Rückstande wurde durch Waschen mit Wasser das Kochsalz entzogen und das zurückbleibende Casein gewogen.

In letzter Zeit, wo ich häufig in die Lage kam, Milchanalysen auszuführen, hatte ich reichlich Gelegenheit mein Verfahren durchzuprüfen und auf seine Vortheile — aber auch auf seine Mängel aufmerksam zu werden. Zu den letzteren gehört namentlich, daß das Auswaschen des Caseins eine sehr lästige, zeitraubende Arbeit ist, welche überdieß einen kleinen Fehler bedingt, da, wie ich mich überzeugte, das Casein in Wasser, selbst in kochendem, nicht vollkommen unlöslich ist.

Zudem bot mir auch die Art und Weise der Extraction des Fettes, wie ich sie früher vornahm (Schütteln mit Aether) keine genügende Garantie der Vollständigkeit, abgesehen von dem Zeitaufwande der dabei erforderlich ist.

Bemüht, das Verfahren von diesen Mängeln zu befreien und die Ausführung möglichst glatt zu machen und auf ein Minimum der Zeit zu beschränken, was mir von Wichtigkeit schien, wenn das Verfahren dem praktischen Arzte zugänglich gemacht werden sollte, habe ich dasselbe in einigen Punkten, mit Beibehaltung des Grundgedankens, wesentlich abgeändert, und erlaube mir die Methode in ihrer gegenwärtigen Form in Folgendem darzulegen:

1) 50 Gramme Milch werden in einem tarirten Becherglase mit 15 Grammen gereinigten und gepulverten Kochsalzes versetzt, die Mischung mit einem ebenfalls tarirten Glasstabe umgerührt, und zum gelinden Sieden erhitzt. Nach dem Erkalten stellt man das Glas auf die Waage, fügt seinem Inhalte noch so viel Wasser zu, daß derselbe 100 Gramme beträgt und befördert die vollkommene Lösung und gleichmäßige Mengung des Kochsalzes durch Umrühren mit dem Glasstabe.[99] Man filtrirt nun eine größere Portion des flüssigen Inhaltes durch ein unbenetztes Filter ab, bestimmt in einer genau gewogenen Menge des Filtrates den darin befindlichen Milchzucker mittelst alkalischer Kupfertartratlösung (sogen. Fehling'scher), von welcher nach Millon und Commaille[100] 10 Kubik-

99 Die angeführte Wassermenge reicht zur Lösung des Kochsalzes vollkommen aus.
100 Comptes rendus, t. LIX p. 396; polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 456.

centimeter genau 0,06875 Grm. Milchzucker anzeigen, oder besser noch mittelst Circumpolarisation.

In einer anderen gewogenen Portion des Filtrates bestimmt man mittelst $^1/_{10}$ Normalsilberlösung (nach Mohr) den Chlor- resp. Kochsalzgehalt.

Mit Hülfe dieser Bestimmung kann man sehr leicht das Gewicht des flüssigen Inhaltes des Becherglases, der Gesammtflüssigkeit (x) erfahren, denn

$$a : b = x : 15,$$

wobei a das Gewicht des Filtrates, b die darin gefundene Menge Chlornatrium und 15 die Gesammtmenge des angewandten Kochsalzes bedeutet.

Auf diese Menge Solution berechnet man das Ergebniß der Milchzuckerbestimmung und erfährt sodann den Gehalt an Milchzucker in 50 Grm. Milch.

Die erwähnte Chlorbestimmung hat aber noch einen weiteren Werth, indem sie zur Controlle der ganzen Analyse dienen kann. Zieht man nämlich von dem Gesammtgewichte des Inhaltes des Becherglases (100 Grm.) das Gewicht der ausgeschiedenen Bestandtheile (Fett und Casein) ab, so muß man bei genauem Arbeiten einen der wie oben erwähnt berechneten Solution sehr nahe kommenden Werth erhalten (s. u. analytische Belege).

2) Der übrige Inhalt des Becherglases sammt dem nicht verbrauchten Filtrate und etwa auf das Filter gelangter fester Theile wird in einer möglichst flachen Schale auf dem Wasserbade zur Trockne gebracht[101] und hierauf mit Aether extrahirt.

Zu dieser Extraction benutzte ich einen, den von Mohr und von Storch[102] angegebenen ähnlichen Apparat, der diese sonst unangenehme Operation zu einer rasch und sicher ausführbaren gestaltet.

In ein weithalsiges möglichst leichtes und vorher tarirtes Kölbchen kommt eine zur Extraction genügende Menge Aether. In den Hals des Kölbchens wird mittelst eines Korkes ein Cylinder einer gewöhnlichen Petroleumlampe umgekehrt eingepaßt, durch welchen eine oben etwas stumpfwinkelig gebogene Glasröhre geht, die an dem schmalen Ende des Cylinders mittelst eines Baumwollstopfens festgehalten wird.[103] Dieser Cylinder wird nun vorsichtig (daß nichts in die Glasröhre gelangt, was

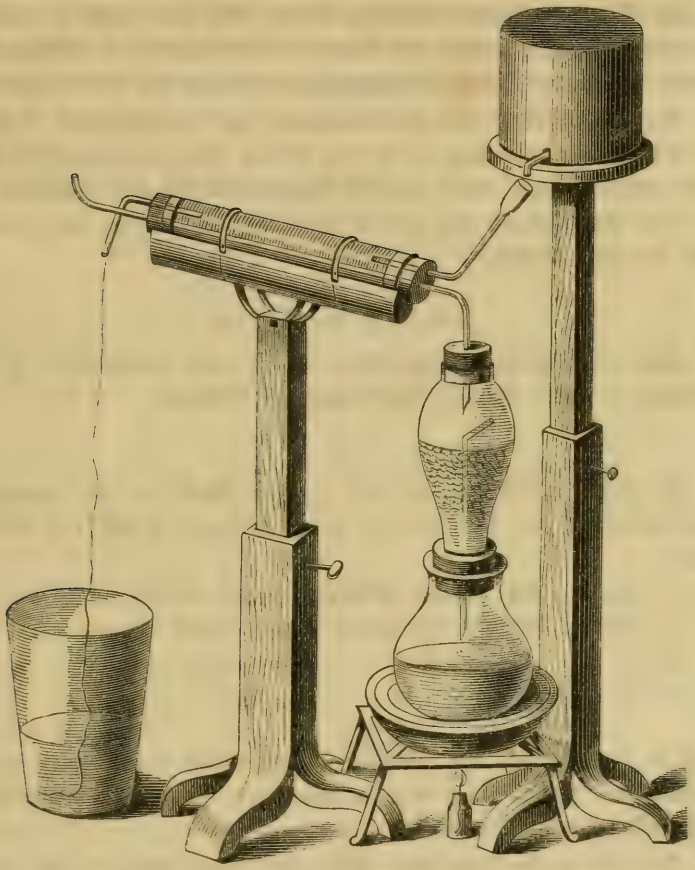
---

101 Das Trocknen ist durch die Gegenwart der bedeutenden Menge Kochsalz sehr erleichtert.

102 Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrg. VII S. 68.

103 Man bedeckt die Baumwolle zweckmäßig mit einem Stückchen Seidengaze oder Organtin, um das Anhaften fester Theile an den Baumwollfasern zu vermeiden.

durch die erwähnte Biegung leicht vermieden wird) mit dem Verdampfungsrückstande gefüllt und sodann mittelst eines einfach durchbohrten, gut schließenden Korkes, mit einem aufsteigenden Kühlrohr in Verbindung gebracht.



Nachdem der Apparat auf diese Weise zusammengestellt, wird der Aether durch Erwärmen des Kölbchens in gelindes Sieden gebracht, kommt nun in Dampfform mit der Substanz in Berührung (der Ueberschuß geht durch das Glasrohr), gelangt in das Kühlrohr, von wo er condensirt wegen der schiefen Stellung des letzteren wieder zurückfließt, die (durch Aetherdampf erwärmte) Substanz durchdringt, extrahirt und beladen mit dem Fette durch die Baumwolle in das Kölbchen filtrirt, um nach Zurücklassung des Fettes wieder denselben Weg zu machen.

Hat diese Circulation des Aethers einige Zeit gedauert,[104] so prüft man, ob die letzten einfallenden Tropfen auf einem Uhrglase verdunstet noch einen Rückstand hinterlassen, nimmt, wenn dieß nicht mehr der Fall ist, den Apparat auseinander, verjagt den Aether aus dem Kolben und wägt nun das zurückbleibende Fett — die Butter.[105]

3) Die mit Aether erschöpfte Masse wird bei 100° C. getrocknet und gewogen. Sie besteht aus Casein + Milchzucker + Chlornatrium weniger den in das Filtrat übergegangenen Theilen der beiden letzteren.[106]

Da man sowohl die Gesammtmenge des vorhandenen Kochsalzes und Milchzuckers, als auch die in das Filtrat übergegangenen Theile derselben kennt, so kann durch einfache Subtraction der entsprechenden Mengen vom Gesammtgewichte des Rückstandes, die Menge des Caseins leicht berechnet werden.

Analytische Belege.

Eine und dieselbe Sorte Milch wurde einer zweimaligen Prüfung unterworfen. Die Analyse ergab folgende Resultate:

I.

50 Grm. Milch wurden mit 15 Grm. NaCl in der angegebenen Weise behandelt und das Gewicht durch Wasserzusatz auf 100 Grm. gebracht.

Davon eine Portion abfiltrirt = 10,8125 Grm.
Darin gefunden Milchzucker = 0,308 „
„ „ NaCl = 1,707 „

$$10{,}8125 : 1{,}707 = x : 15$$
$$x = 95{,}01$$

wobei x das Gewicht des flüssigen Inhaltes des Becherglases, also die Summe von Wasser und den in demselben gelösten Theilen (NaCl, Milchzucker) bedeutet.

Da nun in 10,8125 Grm. Flüssigkeit 0,308 Grm. Zucker, so enthalten die 95,01 Grm. = 2,706 Grm. Milchzucker, welche Zahl der Gesammtmenge des in der Milch enthaltenen Zuckers entspricht.

---

104 Ungefähr ½ Stunde.

105 Diese Operation bietet bei großer Zeitersparniß und geringem Aetherbedarf auch die vollkommene Garantie, daß alles Fett extrahirt wird.

106 Bei ganz genauen Analysen muß, wenn man den wahren Gehalt an Casein erfahren will, natürlich auch die Menge der demselben beigemengten unorganischen Bestandtheile der Milch, die man leicht durch Veraschung einer kleinen Portion Milch erfährt, in Abzug gebracht werden (s. u. analytische Belege).

Der durch Abdampfen (Nr. 2) erhaltene Rückstand gab im Apparate mit Aether extrahirt

Fett = 2,204 Grm.

Die mit Aether erschöpfte Substanz (also das Gemenge von NaCl, Casein und Milchzucker) wog nach dem Trocknen bei 100° C. = 18,362 Grm. Subtrahirt man davon (wie in Nr. 3 angegeben) die Gesammtmenge des Kochsalzes = 15 Grm. und des Milchzuckers = 2,706 Grm. weniger den in das Filtrat übergegangenen Theilen derselben (für NaCl = 1,707 und für Milchzucker = 0,308), so erhält man die Menge des Caseins.

Erschöpfter Rückstand	= 18,362	
ab NaCl	= 13,293	15 — 1,707
ab Milchzucker	= 2,398	2,706 — 0,308
Casein	= 2,671	

Die so gefundenen Mengen von Casein und Fett kann man nun noch zur Controlle der ganzen Analyse verwerthen. Wenn man nämlich deren Summe von dem Gesammtgewichte des Inhaltes des Becherglases (also von 100) abzieht, so muß, wenn die Analyse richtig war, ein Werth erhalten werden, der dem früher aus der gefundenen NaClmenge als Gesammtsolution berechnet und mit x bezeichneten sehr nahe kommt.

100 — (2,204 + 2,671) = 95,125

Berechnet aus NaCl als x = 95,010

Bei der Berechnung der Solution (x) aus dem gefundenen Chlorgehalt des Filtrates ist ein kleiner Fehler dadurch bedingt, daß man ja nicht nur das zugesetzte NaCl, sondern zugleich auch das bereits in der Milch ursprünglich enthaltene mit bestimmt, wodurch, da das eine Glied der Proportion zu hoch, das x zu niedrig gefunden wird.

Ich habe nun specielle Versuche angestellt, um die Größe des dadurch bedingten Fehlers zu erfahren.

Zu diesem Behufe wurde eine Aschenbestimmung ausgeführt, und in der Asche das NaCl in gewöhnlicher Weise bestimmt.

In 50 Th. Milch (= 100 Grm. Flüssigkeit) waren enthalten

NaCl = 0,019 Grm.

also in 10,8125 = 0,002 „

Subtrahirt man diese von den im Filtrate gefundenen 1,707, so erhält man 1,705 Grm. = der Menge Kochsalz, die von den zugesetzten 25 Grm. in das Filtrat übergegangen. Die Proportion stellt sich nun folgend:

10,8125 : 1,705 = x : 15

x = 95,11 statt 95,01.

Selbstverständlich wird nun auch etwas mehr Milchzucker durch Rechnung sich ergeben, denn:

10,8125 : 0,308 = 95,11 : 2,709

statt 2,706.

Bringt man die so corrigirte Zahl auch bei der Caseinbestimmung zur Geltung so erhält man

erschöpfter Rückstand = 18,362
ab Na Cl = 13,295
ab corrigirter Milchzucker = 2,401 2,709 — 0,308
Casein = 2,666
100 — (2,204 + 2,666) = 95,130 — als corrig. Zahl,
welche mit der berechneten = 95,11

genügend genau übereinstimmt.

Man sieht also, daß der bei der erwähnten Chlorbestimmung entstandene Fehler so minimal ist (0,002 Grm.), daß er bei gewöhnlichen Bestimmungen gänzlich vernachlässigt werden kann, ohne daß der Genauigkeit allzunahe getreten wird.

Was die oben erwähnte Außerachtlassung der dem Casein beigemengten unorganischen Bestandtheile der Milch, bei der Berechnung des ersteren betrifft, so hat sie zur Folge daß der Werth für Casein etwas zu hoch gefunden wird. Bei der eben durchgeführten Controlberechnung der Analyse ist dieß natürlich von gar keinem Einfluß.

Wo es übrigens auf vollkommene Genauigkeit ankommt, kann man, wie schon erwähnt, die Menge der unorganischen Salze (die durchschnittlich 0,2 — 0,3 in 50 Thln. Milch beträgt) durch Veraschung leicht erfahren und in Abzug bringen. Dieß hat namentlich dann zu geschehen, wenn die Berechnung den Caseingehalt auffallend hoch ergibt, was auf eine Verfälschung der Milch mit mineralischen Substanzen (NaO, CO^2 2c.) deuten würde.

II.

50 Grm. Milch derselben Sorte in ganz gleicher Weise mit 15 Grm. Na Cl behandelt und das Gewicht durch Wasserzusatz auf 100 Grm. gebracht.

Davon eine Portion abfiltrirt = 13,901 Grm.
Darin gefunden Milchzucker = 0,3955 „
„ „ Na Cl = 2,194 „
(corrig. 2,192 Grm.)

13,901 : 2,192 = x : 15
x = 95,125

Darin Milchzucker = 2,706, denn

13,901 : 0,3955 = 95,12[illegible] : 2,706

Durch Extraction mit Aether erhalten

Fett = 2,203

Erschöpfter Rückstand = 17,776

ab NaCl = 12,806 15 — 2,194

ab Zucker = 2,3105 2,706 — 0,3955

Casein = 2,6595

100 — (2,203 + 2,6595) = 95,1375

Berechnet aus NaCl = 95,125

Des leichteren Vergleiches wegen stelle ich hier nochmals die gefundenen Resultate zusammen:

	I.	II.
Casein	2,666	2,6595
Fett	2,204	2,203
Milchzucker	2,709	2,706

Miscellen.

Dampfdruckregistrirapparate.

Um den Druck in einem Dampfkessel, welcher mittelst eines entsprechenden Manometers der Größe nach gemessen wird, zu registriren, construirten Norton und Bailey in Salford bei Manchester (Engineer, April 1870, S. 259) sowie auch Bernhard Isangk in Rouen (Engineering, Juni 1870, S. 440) eigene Apparate, welche jedoch nach ähnlichen Principien gebaut sind.

Der von einem Druckmesser angezeigte Kesseldruck wird durch ein geeignetes Hebelwerk auf einen Schreibstift übertragen, welcher auf eine mit constanter Geschwindigkeit von einem Uhrwerk aus betriebene, mit Papier überzogene Schreibtrommel einspielt.

Das Papier ist mit horizontalen und verticalen Strichen versehen in der Art, daß die Längsverschiebung des Stiftes — parallel zur Trommelachse — die Druckgröße, die allmähliche Drehbewegung der Trommel aber die Zeit abzulesen gestattet.

Airy's Methode zur Prüfung von Trägern ꝛc. auf Risse oder Sprünge.

Es ist schon lange bekannt, daß man bei Gefäßen aller Art, plattenförmigen Gegenständen, wie Blechtafeln, bei eisernen Wagenachsen ꝛc. aus dem durch Anschlagen hervorgerufenen Ton oder Klang erkennen kann, ob diese Gegenstände ohne Risse oder Sprünge sind. Ebenso entscheidet bei vielen Constructionen die Höhe des angeschlagenen Tones über die Spannung der Stäbe, wie z. B. bei dem Spannstangen-Armsystem der Wasserräder. Nun ist in neuester Zeit durch W. Airy in London noch ein Schritt weiter geschehen und wird aus der Höhe des angeschlagenen Tones die Größe der Spannung selbst bestimmt. Die Methode der Kräfteberechnung ist als neu, elegant und sicher zu bezeichnen, und obwohl sie nur an einem Modell eines Bowspring-Trägers angewendet worden ist, so läßt sie sich in gleicher Weise auch für andere

Constructionen (Fachwerkträger, Stationsdächer, Bogenbrücken mit Gitterwerk ꝛc.) benutzen. Es ist diese Methode überall da von Werth, wo die Schwierigkeiten und die Unsicherheit der theoretischen Bestimmung eine experimentelle Untersuchung der betreffenden Construction als wünschenswerth erscheinen läßt. Dieß ist auch der Fall bei Airy gewesen, welcher zu seinen Versuchen durch einen Auftrag veranlaßt wurde, sich bei der Berechnung einer größeren Bowspring-Trägerbrücke zu betheiligen. Er hält es überhaupt keineswegs für überflüssig, wenn ein Ingenieur, der ein größeres Bauwerk auszuführen habe, ein Modell zum Experimentiren zur Hand nähme.

Diese Methode der Kräftebestimmung besteht nun nach einer Mittheilung des Regierungsraths Prof. Schneider in der naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis" in Dresden in folgendem Verfahren. Der deutlich hörbare Ton, den jedes Spannband des belasteten Trägers beim Anschlagen gab, wurde mit dem Tone eines frei aufgehängten Drahtes von gleicher Länge und Stärke, der durch Gewichte gespannt war, verglichen und bei Gleichheit des Tones auf eine gleich starke Beanspruchung des untersuchten Trägergliedes geschlossen. Der Apparat hierzu oder diese neue Rechenmaschine ist sehr einfach, ebenso die Manipulationen mit demselben. Es handelt sich nur um Anhängen von Gewichten, Ablängen der tönenden Stücke durch einen beweglichen Sattel und um ein gutes Gehör. Airy hat durch vergleichende Versuche gefunden, daß diese Methode genaue Resultate bis zu $^1/_{160}$ geben könne. Auf diese Weise wurde das Verhalten eines solchen Trägers in seinen einzelnen Theilen bei gleichförmiger, wie bei ungleichförmiger, resp. isolirten Belastung, mit Leichtigkeit untersucht. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 32.)

Stahlgußerzeugnisse der Gebrüder Glöckner zu Tschirndorf.

Einem Bericht über die dritte schlesische Gewerbe-Ausstellung entnehmen wir folgende Mittheilungen über die Ausstellungs-Gegenstände dieser Firma.

Der Stahlguß dieser Firma ist eine Legirung von Gußeisen und Gußstahl oder Schmiedeeisen, welche die Eigenschaft besitzt, sich eben so wie Gußstahl härten zu lassen. Diese Legirung ist Erfindung der genannten Firma und bisher noch nicht in den Handel gekommen. Die ausgestellten Gegenstände sind sämmtlich für den Gebrauch ausgeführt worden, zeigen bei völlig blasenfreier Bruchfläche ein mehr oder weniger feinkörniges Gefüge und sind ungehärtet vollständig weich; an den gehärteten Stellen je nach den verschiedenen Bestimmungen weicher oder so hart, daß sie sich mit der Feile und dem Meißel nicht bearbeiten lassen.

Außer zwei Vollgeschossen sind folgende Gegenstände ausgestellt: eine Hülse für ein Schwanzhammerwerk, die Warzen der Hülse sind gehärtet; eine Malzquetschwalze, gedreht, gehärtet und dann geschliffen; Pflugsohlen und ein Streichbret, an den erforderlichen Stellen gehärtet; ein conisches Rad für eine Häckselmaschine mit gehärteten Kämmen, alle übrigen Theile sind weich; ein Excentric für eine Drahtfabrik, abgedreht und gehärtet. Bei diesem Stück ist besonders hervorzuheben, daß sich dasselbe von Gußstahl nicht herstellen läßt, weil es nach dem Urtheil von Sachverständigen beim Härten unfehlbar springen würde; zwei Lagerschalen von gehärtetem Stahlguß, die schon vielfach auf ihre Festigkeit probirt wurden; eine kleine Walze mit gehärteter Walzenfläche und ungehärteten Lagerstellen und Schraubengewinden; eine kleine Rolle für Eisenbahnwagen; Schiebethüren, vollständig gehärtet; Schaare für Säemaschinen mit gehärteten Schneiden; Bremsmuttern, mit abgedrehten Zapfen und eingeschnittenem Gewinde.

Was die Festigkeit des Fabricates anlangt, so liegt ein Bericht über die ausgeführte Festigkeitsprobe mit einer Bremsmutter von Stahlguß von einer der bedeutendsten und renommirtesten Wagenfabriken in Deutschland vor; diese Probe hat ergeben, daß die Festigkeit der gegossenen Bremsmuttern der Festigkeit von Bremsmuttern aus Schmiedeeisen völlig gleich kommt.

Große Bedeutung hat sich der Stahlguß in Verwendung von Bremsklötzen erworben. Die oberschlesische Eisenbahn hat denselben zuerst dazu in Anwendung gebracht. Jetzt sind Bremsklötze von Stahlguß im Gebrauch bei der oberschlesischen, der niederschlesisch-märkischen, der Halle-Casseler, der Cöln-Mindener und Magdeburg-Leipziger Bahn. Es ist unzweifelhaft, daß Bremsklötze von Stahlguß die von Pappelholz gänzlich verdrängen werden; die oberschlesische Bahn berichtete im Sommer 1869 über die Glöckner'schen

Bremsklötze: Seit April 1867 sind gußeiserne Bremsklötze von Gebr. Glöckner in Betrieb und gegenwärtig sind 185 Wagen verschiedener Bestimmung damit versehen. Die Bremsklötze bestehen aus Holzkohleneisen mit Gußstahl-Drehspänen und werden einzeln vor dem Gebrauch durch starke Schläge geprobt. Das Härten sowohl als das Tempern hat sich nicht bewährt, indem sich im ersten Fall Einbrüche, im zweiten Falle rasche Abnutzung einstellten. Die Gewichtsverminderung eines Satzes von 355 Pfd. betrug nach einjähriger Benutzung $2\frac{5}{8}$ Pfd., so daß bei einem auszunutzenden Gewichte von 240 Pfd. die Dauer von $84\frac{1}{2}$ Jahren resultirt. Mit Anrechnung des Arbeitslohnes und Abrechnung des verbleibenden Materialwerthes ergeben sich die jährlichen Unterhaltungskosten der gußeisernen Bremsklötze auf 1 Thlr. 6 Sgr. 7 Pfg. gegen 1 Thlr. 21 Sgr. 5 Pfg. der hölzernen. Zu der Ersparniß von 14 Sgr. 10 Pfg. kommt noch eine bemerkbare Schonung der Bandagen und dem entsprechend der Geleise. Nach einer Erfahrung von zwei Wintern ist die Abnutzung der Bandagen eine viel geringere wie früher bei Holzbremsen und dabei durchaus gleichmäßig. Diese Vortheile werden der Verhütung des Feststellens der Räder, sowie einer beträchtlichen Verminderung des Erhitzens durch die schnellere Wärme-Ableitung zugeschrieben. In dem Bericht der Direction vom 16. April 1868, betreffend die Radreifenbrüche, wird die Thatsache erwähnt, daß nur bei Anwendung hölzerner Bremsklötze Brüche vorgekommen sind, während unter den eisernen Bremsklötzen bisher keine Bandage gesprungen ist. Die geringere Bremswirkung der gußeisernen Bremsklötze wird durch deren besseren Zustand, sowie durch Vermehrung des Bremsgewichtes um circa 2 Ctr. etwas ausgeglichen. Eine Vergrößerung der Kraftübersetzung war nicht erforderlich. (Berggeist, 1870, Nr. 49.)

Anwendung der Oxyhydrogen-Flamme beim Garmachen des Kupfers; von Tessié du Mothay und Comp.

Tessié du Mothay und Comp. schlagen vor, die Oxyhydrogen-Flamme beim Garmachen des Kupfers zu benutzen, um diesen Proceß zu beschleunigen, und haben sich dieses Verfahren in Frankreich patentiren lassen. Man richtet die Flamme, welche man erhält, indem man ein Gemisch von Leuchtgas und Sauerstoffgas anzündet, auf das geschmolzene Schwarzkupfer. Der beim Verbrennen des Gases entstandene Wasserdampf oxydirt bei der starken Hitze rasch alle in dem Schwarzkupfer enthaltenen Metalle, mit Ausnahme des Kupfers und Bleies. Ist Blei vorhanden, so muß dieses zuletzt noch durch einen Luftstrom oxydirt werden. (Moniteur scientifique, Juni 1870, S. 577.)

Oxyhydrogen-Beleuchtung.

Tessié du Mothay und Comp. lassen jetzt bei ihrer Oxyhydrogen-Beleuchtung die Magnesia- oder Zirkoncylinder weg und lassen das Gasgemisch wie gewöhnliches Leuchtgas brennen. Wahrscheinlich wenden sie dabei weniger Sauerstoff an, damit die Flamme leuchtend wird. Diese neue Beleuchtungsart wird jetzt in dem Bazar der Passage Jouffroy in Paris probirt. Dort hat Jeder Gelegenheit, den Unterschied dieser und der gewöhnlichen Gasbeleuchtung zu beobachten. Die Flammen des unter Zuleitung einer gewissen Menge Sauerstoffgas (welches erst im Brenner dem Gase sich beimischt) verbrennenden Gases sind blendend weiß und haben eine große Leuchtkraft; die gewöhnlichen Gasflammen erscheinen gelb daneben. Diese neue Beleuchtungsart soll für dieselbe Lichtmenge nur halb so theuer zu stehen kommen, als die gewöhnliche Gasbeleuchtung. (Moniteur scientifique, Juni 1870, S. 578.)

Ueber die Darstellung von Bromnatrium; von Castelhaz.

Nach Castelhaz wird gegenwärtig das Bromnatrium vielfach statt des Bromkaliums zu medicinischen Zwecken verwendet, da es wirksamer ist als das letztere und rascher absorbirt und regelmäßiger eliminirt wird. Um Bromnatrium in größeren Quantitäten rein darzustellen, empfiehlt derselbe folgendes Verfahren. Man stellt

mittelst Broms zunächst Bromammonium dar und trennt das wesentlich leichter lösliche Jodammonium durch Krystallisation von demselben. Das Bromammonium wird darauf durch eine äquivalente Menge caustischen oder kohlensauren Natrons zersetzt. Letzteres muß frei von Schwefelsäure und Chlor seyn. Die Lösung des gebildeten Bromnatriums gibt während des Einkochens kleine würfelförmige Krystalle von wasserfreiem Salz. Dieses Verfahren, welches, ebenso wie die Zersetzung der Bromüre des Zinkes oder Eisens mittelst kohlensauren Alkalis, unmittelbar ein von bromsaurem Salz freies Präparat liefert, gewährt vor dieser Methode den Vortheil, einen geringeren Bromverlust zu veranlassen, da keine Niederschläge entstehen, welche in Folge unvollständigen Auswaschens Bromnatrium zurückhalten.

Behufs der Darstellung des Bromammoniums bringt man das Brom tropfenweise zu reinem, verdünntem Ammoniak. Da die hierbei eintretende, sehr lebhafte Reaction eine starke Wärmeentwickelung veranlaßt, so können mit dem entweichenden Stickstoff leicht Ammoniak und Brom weggeführt werden. Man beugt jedoch dem vor, indem man die Operation in steinernen Woulf'schen Flaschen vornimmt, durch welche die vollständige Condensation der Dämpfe bewirkt werden kann. Das Verdampfen der Flüssigkeit bewirkt man in einer mit thönerner Vorlage versehenen eisernen Retorte. In ersterer verdichtet sich Ammoniak und etwa übergehendes Bromammonium. Auch die Zersetzung des Bromammoniums mit kohlensaurem Natron wird zweckmäßig in einer eisernen Retorte vorgenommen, welche behufs der Condensation des Ammoniaks oder kohlensauren Ammoniaks mit geeigneten Vorlagen verbunden ist. (Comptes rendus, t. LXX p. 1050; Mai 1870.)

Einfache Gewinnungsweise von Naphtylaminsalzen; von Professor Dr. Böttger.

Salzsaures Naphtylamin gewinnt man, meinen Beobachtungen zufolge, überaus leicht, indem man Nitronaphtalin in einem Glaskolben in der Siedhitze in der nöthigen Menge 80procentigen Weingeistes löst, hierauf ein dem Weingeist gleiches Volumen Salzsäure von 1,1 spec. Gewicht und eine Anzahl Zinkblechstreifen zusetzt, den Inhalt des Kolbens nochmals bis zum Sieden erhitzt und dann ruhig das Gefäß hinstellt. Sobald der Kolbeninhalt wasserklar erscheint und bereits etwas erkaltet ist, schüttet man ihn in eine Porzellanschale, die man mit einer Holzplatte bedeckt. Nach Verlauf von ungefähr 12 Stunden ist in der Flüssigkeit alles salzsaure Naphtylamin in warzenförmigen Krystallen angeschossen. Wendet man, statt der Salzsäure, auf gleiche Weise verdünnte Schwefelsäure an, so erhält man das schwefelsaure Salz in Krystallen.

Als Vorlesungsversuch, zur Demonstration einer leicht auszuführenden Sublimation, ist nichts geeigneter, als die Vornahme einer solchen von eben genanntem salzsauren Naphtylamin. Ich pflege dabei auf folgende Weise zu verfahren: Ich nehme ein circa 1 Quadratfuß großes Stück dicke Pappe, bringe darin mittelst eines Durchschlags ein zirkelrundes Loch an, in welches ich ein kleines, dünnwandiges, mit etwa 1 oder 2 Grm. gewöhnlichem, unreinem, aber völlig trockenem salzsauren Naphtylamin gefülltes Porzellantiegelchen einsetze, stelle hierauf die Pappscheibe mit dem Tiegelchen auf einem Dreifuß über ein gewöhnliches kleines Bunsen'sches Gaslämpchen, überdecke das Tiegelchen mit einer weiten und hohen Glasglocke, und erhitze dann den Inhalt des Tiegelchens mit einem ganz kleinen kaum sichtbaren Flämmchen. In ganz kurzer Zeit sublimirt dann das Naphtylaminsalz in der Gestalt außerordentlich lockerer schneeweißer Flocken massenhaft und mit großer Leichtigkeit, sich theilweis an die Innenwände der Glasglocke anlegend, theilweis auf die Pappscheibe ablagernd. (Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. für 1868—1869, Mai 1870.)

Der phosphorsaure Kalk als Beizmittel.

Wir haben früher schon mitgetheilt,[107] daß Collas sich ein Verfahren patentiren ließ, mit einer sauren Lösung von phosphorsaurem Kalk (Knochenerde) zu beizen.

[107] Polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 358.

Wir finden im Moniteur de la teinture ein Verfahren angegeben, nach dem man mit Hülfe dieser Beize — welche übrigens in Deutschland hier und da als animalische Knochenbeize oder unter ähnlichen Namen verkauft wird — Baumwolle für Anilinfarben vorbereiten kann.

Das Recept, welches die genannte Zeitschrift gibt, bezieht sich auf 20 Pfund Baumwolle. Man verfährt, wie folgt.

Die Baumwolle wird zuerst in einer klaren Abkochung von 4 Pfund Schmack bei 40—50° C. schmackirt und dann in ein kaltes Bad gebracht, welches 2 Pfund einer syrupdicken Lösung von phosphorsaurem Kalk in Salzsäure enthält. Man läßt die Waare 20—30 Minuten darin, dreht ab und kann spülen, was indessen nicht unumgänglich nöthig ist.

Man färbt dann in einem Anilinfarbenbade aus, wie man es gewöhnlich macht.

Wenn es sich darum handelt, eine helle Nuance zu bekommen, so kann man das Schmackiren ganz unterlassen und, während der Stoff in dem Bade von phosphorsaurem Kalk ist, nach und nach 1 Pfund kohlensaures Natron in aufgelöstem Zustande hinzufügen. Dadurch wird neutraler phosphorsaurer Kalk niedergeschlagen, welcher an die Faser herangeht.

Die Sache mit der Beizung, mit Hülfe des phosphorsauren Kalkes scheint nicht ganz sicher. Man würde, wie man sich durch Ansicht des obigen Receptes überzeugen kann, dasselbe Resultat wahrscheinlich auch erhalten, wenn man gar keine Auflösung von phosphorsaurem Kalk zusetzte, denn die Quantität von 4 Pfund Schmack auf 20 Pfund Baumwolle reicht sehr wohl hin, eine Schmackirung hervorzubringen, welche die Anilinfarben außerordentlich fixirt. Man wird dagegen einwenden, daß zur Erzeugung einer hellen Nuance ja gar kein Schmack angewendet worden ist. Wenn man sich aber vergegenwärtigt, daß beim Zufügen von Soda zur Auflösung des phosphorsauren Kalkes eine kleine Quantität kohlensauren Kalkes auf der Faser befestigt wird, so wird man auch zugeben müssen, daß die Anilinfarbe durch kohlensauren Kalk oder auch geradezu durch den Ueberschuß von kohlensaurem Kalk auf der Faser gefällt ist. Wenn man sich dasjenige ins Gedächtniß ruft, was wir am Anfang des vorigen Jahres in der Musterzeitung für Färberei ꝛc. über die Beizung der Baumwolle für Anilinfarben mit Borax und kohlensaurem Natron gebracht haben, so ist es auch sehr klar, daß man wenigstens hellere Nuancen auch auf diesem Wege erhalten kann. Man versuche nur einmal, die hellen Nuancen zu färben und zuvor in einem Bade aus einem Pfunde kohlensaurem Natron zu beizen. Wir sind sicher, man bekommt dasselbe Resultat und wahrscheinlich weit besser, als wenn man das Pfund kohlensaures Natron in die Auflösung von phosphorsaurem Kalk hineinbrächte. Ja, das Verfahren wird noch besser gehen, wenn man an Stelle eines Pfundes nur einige Loth kohlensauren Natrons anwendet. Die Ersparung ist dann ganz bedeutend.

Die Anwendung von phosphorsaurem Kalk spukt aber nicht nur in Frankreich; sie wird auch noch sehr häufig als ein besonderes Beizmittel vorgeschlagen, und wir kennen Recepte zur Erzeugung von Cochenilleroth auf Baumwolle, bei welcher eine solche Beize ebenfalls eine große Rolle spielt. Auch in diesem Falle könnte man die Färbung ebenso wohl, wenn nicht noch schneller hervorrufen, wenn man diese Beize vollständig fortließe. Wir können also nicht umhin, unsere Leser vor der Anwendung dieser Knochenbeize, animalischen Beize oder wie sonst die verschiedenen Namen alle lauten mögen, welche man für eine Auflösung von Knochenerde oder aber auch gewöhnlicher getrockneter Knochen in Salzsäure hat, zu warnen, da dieselbe höchstens, wenn nicht schadet, so doch immer Verlust an Zeit und Geld verursachen wird.

Der Moniteur de la teinture fügt übrigens dem Artikel, in welchem er die Beizung beschreibt, noch hinzu, daß man durch Mischung von saurem phosphorsaurem Kalk, Leim und irgendeinem unlöslichen gefärbten Pulver dieses letztere genau so fixiren kann, wie man es mit Hülfe von Albumin zu thun im Stande ist. Daß dem so ist, ist aber gewiß nicht die Schuld des phosphorsauren Kalkes, sondern höchstens ist es der Leim, welcher auch bei Einwirkung von Säuren, besonders in der Wärme unlöslich gemacht werden kann. Auch hier würde man noch weit besser zum Ziele gelangen, wenn man den sauren phosphorsauren Kalk einfach durch eine starke Säure ersetzt, oder aber es unterläßt, in der angewendeten Säure die Knochen erst aufzulösen.

Nur wenn es möglich ist, mit Hülfe des sauren phosphorsauren Kalkes ohne Anwendung irgend eines anderen Beizmittels eine wirkliche Beizung der Waare hervor-

zurufen, können wir den Nutzen eines solchen Mordants einsehen. Dr. M. Reimann. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 28.)

Ein Ersatz für den Schmack.

In amerikanischen Zeitungen wird darauf aufmerksam gemacht, daß der Strauch welcher den in der Färberei und Gerberei so viel verwendeten Sumach liefert, vom nördlichen New-York bis zum südlichen Virginien wild wächst, ein dem sicilischen gleiches Product liefert, aber bis jetzt nur wenig benutzt wird. In Virginien wurde im vorigen Jahr bereits für ¼ Mill. Doll. Sumach gewonnen und scheint die Ausbeutung in nächster Zeit größere Dimensionen annehmen zu sollen. (Deutsche Industriezeitung.)

Die Gehaltsprüfung des Glycerins durch das specifische Gewicht; von A. Metz.

Daß die gegenwärtige Weinbereitungskunst große Mengen käuflichen Glycerins verwendet, ist kein Geheimniß mehr. Ob Weinproducenten, vielleicht durch einen gewissen Instinct geleitet, den Glycerinzusatz schon vor dem Erscheinen der Pasteur'schen Arbeiten anwendeten, ist dagegen ungewiß, indeß nicht ganz unwahrscheinlich. Die schwerfälligere Brauindustrie hat jedenfalls erst viel später Notiz von diesem Verbesserungsmittel genommen. In neuerer Zeit ist jedoch nicht unbekannt geblieben, daß man, zumal bei manchen speciellen Bieren, dem für den beabsichtigten Charakter nicht ausreichenden Glyceringehalte derselben durch einen künstlichen Zusatz, und zwar mit zweifellosem Erfolge, aufzuhelfen sucht. [108] Eine gewisse Fülle und Rundung des Geschmacks zu geben, dürfte sich auch wohl nicht leicht ein besseres Mittel finden lassen.

Das im Handel vorkommende Glycerin zeigt nun einen ziemlich wechselnden Wassergehalt, selbst abgesehen vom Kleinverkehr, wo diese Schwankungen noch weit beträchtlicher sind. Der Werth desselben ist aber selbstverständlich von diesem Wassergehalte wesentlich abhängig. Die einfachste Gehaltsprüfung einer derartig bezogenen Waare ist nun offenbar, sonstige Reinheit des Productes vorausgesetzt, die Bestimmung des specifischen Gewichtes. Das im Großen erzeugte Glycerin leidet sehr häufig an einer namhaften Verunreinigung durch unorganische Bestandtheile, Chlornatrium ꝛc., welche sich jedoch leicht durch Einäscherung auffinden lassen. Bleibt hierbei irgend ein beachtenswerther Rückstand, so wird man ein solches Präparat ohnehin für den in Rede stehenden Gebrauch verwerfen. Uebrigens werden von den Producenten die größten Anstrengungen gemacht, ein nach dieser Richtung tadelfreies Product zu liefern; bei dem stets wachsenden Gebrauch des Glycerins wird die wach gerufene Concurrenz auch das Ihrige zur Lösung dieser Aufgabe beitragen.

Vollkommen wasserfreies, reines Glycerin hat gemäß directen Bestimmungen bei + 14° R., verglichen mit Wasser von derselben Temperatur, ein specifisches Gewicht von 1,261. Durch Wasserzusatz wird dasselbe natürlich geringer.

Sollte sich nun, wie voraussichtlich, der Glycerinverbrauch in der Brauerei in ähnlicher Weise ausdehnen, wie es für die Weinbereitung bereits vorliegt, so wird die Ermöglichung einer raschen Controlle für den Gehalt und Werth des Glycerins nicht nur willkommen seyn, sondern sogar zu einem gewissen Erforderniß werden. Dieß hat den Verf. bestimmt, den Zusammenhang zwischen dem specifischen Gewichte und dem Gehalte der Mischungen des reinen Glycerins mit Wasser durch directe Bestimmungen zu ermitteln. Er benutzte für diese, in unserer Quelle ausführlich beschriebenen Versuche ein mit Dampf destillirtes, gänzlich aschenfreies, wie im Uebrigen vollkommen tadelloses Product aus einer englischen Fabrik. Die Resultate seiner Versuche sind in einer unserer Quelle beigefügten Tabelle in der Weise graphisch zusammengestellt, daß man für jedes specifische Gewicht eines Glycerins leicht und genau den procentischen Gehalt desselben an wasserfreiem Glycerin auffinden kann.

---

[108] Man s. polytechn. Journal Bd. CXCVI S. 487 (erstes Juniheft 1870).

In der nachstehenden Tabelle hat der Verf. die für die Unterschiede von 10 zu 10 Proc. Mehrgehalt berechneten specifischen Gewichte mit den Werthen, welche Fabian im Jahre 1860 bei seiner Arbeit über die Füllung der Gasuhren mit Glycerin und den Gefrierpunkt der Mischungen des Glycerins mit Wasser erhalten hat (polytechn. Journal Bd. CLV S. 345), zusammengestellt. Diese älteren Ermittelungen weichen zum Theil bedeutend von den vorliegenden ab und zeigen unter einander auffallende Unregelmäßigkeiten, welche namentlich bei der graphischen Verzeichnung augenfällig hervortreten. Da es sich in neuerer Zeit vielfach als bequem erwiesen hat, bei derartigen Tabellen auch den Gewichtsgehalt im Volumen anzugeben, so fügt der Verf. auch hierfür eine betreffende Rubrik bei. Er hat dieser Tabelle die Temperatur von 14° R. = 17,5° C. sowohl für das Glycerin als für das Wasser zu Grunde gelegt, d. h. dieselbe gibt das specifische Gewicht des Glycerins bei 14° R. an, verglichen mit Wasser von derselben Temperatur. Es geschah dieß, weil die saccharometrischen Bestimmungen für dieselben Umstände im allgemeinen Gebrauch stehen.

Spec. Gewicht nach Fabian.	Procente Glycerin.	Spec. Gewicht nach Metz.	In 1 Kubikcentimeter, resp. 1 Liter, finden sich Gramme, resp. Kilogr. wasserfreies Glycerin.
—	100	1,261	1,2612
1,232	90	1,232	1,1088
1,120	80	1,206	0,9648
1,179	70	1,179	0,8255
1,159	60	1,153	0,6918
1,127	50	1,125	0,5625
1,105	40	1,099	0,4396
1,075	30	1,073	0,3219
1,051	20	1,048	0,2096
1,024	10	1,024	0,1024

(Der bayerische Bierbrauer, 1870, Nr. 1 u. 2.)

Ueber die Anwendung der Phenylsäure (Carbolsäure) als Desinfectionsmittel; von Prof. Fr. Crace Calvert in Manchester.

Das Verdienst, die Phenylsäure als Desinfectionsmittel zuerst systematisch angewandt zu haben, gebührt Dr. David Davis zu Bristol (1867).[109] Bei dem letzten Auftreten der Cholera zu Bristol wurde ein Pulver benutzt, welches 15 Procent Phenylsäure und Kresylsäure enthielt, und mit welchem die in Zersetzung befindlichen Substanzen, sowie die Ausleerungen der Kranken bestreut wurden; die Kleidungsstücke der Cholerakranken wurden in phenylsäurehaltigem Wasser gewaschen.

Mit Hülfe dieses Mittels brachte es Dr. Davis dahin, daß er kein Beispiel von zwei aufeinander folgenden Todesfällen in einer und derselben Wohnung und nur selten einen zweiten Erkrankungsfall hatte. Seit dieser Zeit wurden mit der Phenylsäure gleich günstige Resultate erzielt bei Typhus, Typhoidalfieber, Scharlach und Blattern. Die Sterblichkeit in Bristol, welche 36 bis 40 Individuen auf 1000 Menschen betrug, bevor das in Rede stehende Mittel zu allgemeiner Anwendung gelangte, beläuft sich jetzt auf nur noch 18 bis 20. Später führten auch die Städte Glasgow, Liverpool und Manchester dieses Verfahren ein.

Ebenso wurde Phenylsäure mit Erfolg angewendet gegen eine Typhusepidemie,

---

109 Die Anwendung der Phenylsäure als Desinfectionsmittel im Großen ist in Paris seit 1865 eingeführt worden, im Jahre 1866 wurde sie auch bei den Leichenbegängnissen vorschriftsmäßig. Die Verwaltung der öffentlichen Wohlthätigkeitspflege benutzt dieses Mittel gleichfalls. Das Sanitätscomité des Ministeriums des Innern hat dasselbe schon vor längerer Zeit empfohlen.

welche in den Monaten Januar und Februar 1868 in dem Städtchen Terling in der Grafschaft Sussex ausgebrochen war. Bevor man zur Anwendung der Phenylsäure schritt, waren von den 900 Bewohnern des Ortes 300 am Typhus erkrankt. Im Verlaufe der drei Wochen, während welcher das Präparat in Anwendung kam, wurden nur noch zwei andere Individuen von der Krankheit ergriffen, ohne jedoch derselben zu erliegen, worauf weitere Erkrankungsfälle nicht vorkamen.

Durch diese Resultate bewogen, verordnete die englische Regierung die Anwendung der Phenylsäure als Desinfectionsmittel sowohl an Bord der Kriegsschiffe und Kauffahrer, als auch in der Landarmee, in den Staatsgefängnissen und in den Hospitälern. (Comptes rendus, t. LXXI p. 321; August 1870.)

Anwendung der Carbolsäure als fäulnißwidriges Mittel bei der Lederbereitung.

Die Anwendung der Carbolsäure als fäulnißwidriges Mittel in den verschiedenen Branchen der Lederbereitung hat sich Baudet in Paris in allgemeinstem Umfang patentiren lassen. Durch Zusatz von einigen Tausendstel Gewichtstheilen Carbolsäure zu den in der Gerberei verwendeten Flüssigkeiten und anderen Agentien soll dem Verderben der Häute während der Verwandlung in Leder, sowie auch des fertigen Leders, z. B. der Handschuhe, vorgebeugt werden. Der ausführlichen Patentbeschreibung sey nur Folgendes entnommen.

In der Weißgerberei kommt es, besonders im Sommer während der Gewitter, vor, daß die Kleienbeize umschlägt und die darin liegenden Häute, wenn sie nicht schleunigst entfernt werden, mürbe werden, indem das Fasergewebe eine beginnende Zersetzung erleidet. Durch Zusatz von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Gramm Carbolsäure auf den Liter der Kleienbrühe beugt man diesem Unfalle vor und die Häute können auch im Sommer hinreichend lange Zeit in der Beize liegen bleiben, ohne anzugehen. Sind Häute in gewöhnlicher Beize dem Verderben schon nahe gekommen, so genügt es, sie mit Wasser, welches $1^1/_2$ bis 2 Grm. Carbolsäure im Liter enthält, tüchtig zu bearbeiten um der Fäulniß sofort Einhalt zu thun. Die Gefäße müssen, bei längerer Aufbewahrung, geschlossen seyn. In ähnlicher Absicht soll man der bei der französischen Weißgerberei gebräuchlichen „Nahrung" der Häute $^2/_{1000}$ bis $^3/_{1000}$ Carbolsäure zusetzen, um dem zu starken Erhitzen der mit der Nahrung versehenen Häute beim Lagern derselben entgegenzuwirken und ebenso soll das getrocknete Leder vor dem Stollen mit carbolsäurehaltigem Wasser befeuchtet werden.

In der Sämischgerberei wird außerdem noch das der Haut einzuverleibende Fett mit $^4/_{1000}$ bis $^7/_{1000}$ Carbolsäure vermischt. — Rauchwerk wird ebenfalls mit Hülfe der Carbolsäure gegerbt; entweder taucht man die Felle in eine einprocentige Carbolsäurelösung oder man setzt sie den Dämpfen der Carbolsäure in Schwitzkästen aus; man soll hierdurch auch dem Wurmfraß des Pelzwerkes vorbeugen. — Lohgares Leder, besonders das dicke Sohlen- und Geschirrleder, ist, in Stößen aufbewahrt, zuweilen dem Verderben, wie Beschlagen, Stockigwerden, ausgesetzt. Man hat es nun, wenn es trocken geworden und geklopft werden soll, erst mit einer $^4/_{1000}$ bis $^8/_{1000}$ starken wässerigen Carbolsäurelösung zu imprägniren, wodurch es haltbar wird und außerdem, was ein Vortheil für den Lederfabrikanten ist, immer durch einen größeren Feuchtigkeitsgehalt ein vermehrtes Gewicht behält. — Handschuhleder wird durch Beimischung von Carbolsäure zu den verschiedenen Gerbflüssigkeiten nicht nur vor dem Stockigwerden ꝛc. bewahrt, sondern es bleibt bei dem Trocknen auch sehr geschmeidig und weich. — Schwarzes Glacéleder wird durch die Anwendung von Carbolsäure rein glänzend, ohne fettiges Aussehen, erlangt sammetartige Weichheit und erhält selbst auf dem Seetransport oder bei anderer feuchter Aufbewahrung keine Stock- oder Schimmelflecke. — Nicht mit Carbolsäure behandelte Lederwaaren, z. B. Handschuhe, sollen auf dem Seetransport u. s. w. wenigstens in mit Carbolsäurelösung getränkten und wieder getrockneten Stoffen verpackt werden. — Auch bei der Anfertigung des Goldbronzeleders ist die Carbolsäure zu verwenden, um dem Ausschlagen (repoussage) der fertigen Leder, d. i. dem Erscheinen einer dunkelrothen oder schwarzen trüben Färbung auf der Bronzirung, vorzubeugen. In allen Fällen soll die Wirkung

der Carbolsäure in einer Tödtung der Fermente, Schimmelpilze und Infusorien bestehen. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 30.)

Verfahren zur Darstellung von Bläupapier.

Zum Bläuen von Wäsche stellen Forbes, Born und Comp. in London (Finsbury, Southplace 2) nach dem Patente von H. B. Binks Bläupapier auf folgende Weise dar: 3 Gewichtstheile bester, fein gemahlener Indigo werden in 11 Theilen Schwefelsäure gelöst, die Lösung drei Tage lang stehen gelassen, darauf pro Pfund Indigo 20 Pfd. Wasser und 5 Pfd. Kuhhaare zugesetzt, das Ganze drei Stunden lang oder bis zum Auftreten einer grünlichen Farbe gekocht und dann 24 Stunden lang stehen gelassen. Darauf werden die Haare herausgenommen, in klarem, kaltem Wasser gewaschen, bis eine schöne blaue Farbe entsteht, und dann in 100 Pfd. Wasser gekocht, indem man während des Kochens auf 1 Pfd. Indigo 10 Pfd. Potasche zusetzt. Das Ganze wird nun filtrirt, auf das halbe Volumen eingedampft und 36 Stunden lang stehen gelassen. Es haben sich dann zwei Flüssigkeiten gebildet, von denen die obere, dünnere zur Bereitung blauer Tinte verwendet werden kann, während die untere, Indigcarmin enthaltende, in ein großes flaches Gefäß gebracht und pro Pfund Indigo mit 1 Unze Glycerin versetzt wird. In diese Flüssigkeit wird ungeleimtes Papier eingetaucht, welches in wenigen Minuten den Farbstoff aufnimmt. Nach dem Trocknen und Pressen ist das Papier zum Gebrauch fertig. (Deutsche Industriezeitung.)

Verfahren, Bleistift- oder Kohlezeichnungen zu fixiren.

Nach W. Wolanek soll man, um eine Bleistift- oder Kohlezeichnung zu fixiren, die Rückseite des mit derselben versehenen Blattes mit einer Auflösung von gebleichtem Schellack in Weingeist bepinseln, wobei nur darauf Rücksicht zu nehmen ist, daß die Lösung nicht zu concentrirt, aber auch nicht zu verdünnt zur Anwendung kommt, sondern leicht auf dem Papier ausfließt, dasselbe durchscheinend macht und nach dem Verdunsten keine Flecken hinterläßt. Dadurch daß das Papier sich mit Schellack imprägnirt, werden die Bleistift- oder Kreidestriche unverwischbar, und man kann nun solche Zeichnungen wie Tuschzeichnungen mit Wasserfarben coloriren und verwaschen, wodurch oft viel Mühe und Zeit erspart wird. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1870, Nr. 5.)

Behandlung von Oel für Maschinenschmiere.

Um die Oele zu diesem Zweck zu reinigen, schüttelt man sie mit 4 bis 8 Procent ihres Gewichtes einer caustischen Sodalauge von 1,2 specifischem Gewicht. Nach 24stündiger Ruhe wird das obenschwimmende Oel von dem seifenartigen Absatze decantirt, mit reinem kalten Wasser vollständig gewaschen, dann der Ruhe überlassen, wieder decantirt, und nun filtrirt, am besten durch Knochenkohle (wie man sie zum Filtriren der Syrupe in den Zuckerfabriken anwendet) oder durch ein geeignetes Wollengewebe. (Chemical News.)

Befestigung von Kautschukplatten auf Holz und Metall.

Die Kautschukplatten als Dichtungsmittel bringen in ihrer Anwendung sehr häufig den Uebelstand mit sich, daß, indem dieselben an den Dichtungsstellen nicht fest anschließen, ihr Zweck nur unvollständig erreicht wird. Um einen dichten Kautschukverschluß zwischen metallenen Leitungsröhren oder bei Dichtungen von Holzgefäßen herbeizuführen, ist es zweckmäßig den Metall- oder Holzflächen selbst, auf welche der Kautschuk aufgelegt wird, ein Binde- oder Zwischenmittel zur Vereinigung mit dem Kautschuk zu geben. Ein solches Zwischenmittel ist eine ammoniakalische Schellacklösung.

Der gebleichte Schellack quillt, in der zehnfachen Gewichtsmenge Salmiakgeist verrieben, schleimartig auf und wird nach 3 bis 4 Wochen zu einer Flüssigkeit, welche, auf Holz oder Eisen aufgestrichen, das beste Befestigungsmittel für Kautschukplatten bietet. Der ammoniakalische Schellacküberzug erweicht den Kautschuk und erhärtet bei seiner Austrocknung mit demselben und der Dichtungsfläche zu einer für Gase und Flüssigkeiten undurchdringlichen Schicht. (Der Bierbrauer, 1870, Nr. 6.)

Mittel gegen das Springen hölzerner Faßhähne.

Das Springen hölzerner Hähne wird am besten dadurch verhindert, daß man dieselben in schmelzendes Paraffin einlegt und mit demselben so lange über 100° C. erwärmt, als aus dem Holze noch Luftbläschen entweichen. Hat die Luftentwickelung aufgehört, so läßt man den hölzernen Hahn noch so lange unter dem geschmolzenen Paraffin, bis dasselbe auf ungefähr 50° C., also bis nahe zu seinem Erstarrungspunkte, abgekühlt ist, und entfernt hierauf durch starkes Reiben das auf der Oberfläche des Holzes lagernde Paraffin. Man hat nun einen vollständig und dauernd dichten Faßhahn. (Der Bierbrauer, 1870, Nr. 6.)

Ueber Filtriren des Weines.

Foelix in Mainz theilt darüber der deutschen Weinzeitung Nachfolgendes mit:

Häufig kommt es vor, daß ein Faß Wein durchaus nicht hell werden will, und wobei auch die beste Schönung nichts hilft, und für einen solchen Wein hat man in der neueren Zeit die Filtrirmaschinen erfunden, welche mehr oder weniger ihren Zweck erreicht haben. Vorzüglich bewährt sich die neue, wie man sagt, von einem Holländer erfundene Filtrirmaschine, die hier jetzt im allgemeinen Gebrauch ist, wo nämlich der Wein durch doppelte, lange, leinene Beutel, deren Poren durch Kohlenpulver verstopft werden, filtrirt wird. Bei richtiger Manipulation wird der Wein glanzhell, und man kann des Tages 1—2 Stück filtriren.

So schön auch die Sache ist, so habe ich doch gefunden, daß Weine, welche Bouquet haben, durch das Kohlenpulver sehr Noth leiden, indem das Bouquet wenigstens theilweise verschwindet. Dieß ist auch sehr natürlich, wenn man bedenkt daß die Holzkohle viele Geschmack-, Geruch- und Farbestoffe ganz zerstört, so daß sie sogar zum Reinigen übelriechender Trinkwässer und anderer Flüssigkeiten gebraucht wird. Da es nun nicht rathsam erscheint, feine Bouquet-Weine durch Kohlenpulver zu filtriren, so versuchte ich, statt mit Kohlenpulver, durch dicken Trubwein die Poren der Filtrirbeutel zu verstopfen, und dann den Wein zu filtriren. Der Versuch fiel nach Wunsch aus, denn der Wein wurde glanzhell wie durch Kohlenpulver, und behielt sein Bouquet vollständig.

In Ermangelung von Trubwein, rühre man etwas frische Weinhefe mit den ersten paar Stutzen Wein, welchen man aufgießt, an, und beginne dann weiter das Filtriren. Man darf nicht zu viel Hefe nehmen, weil man sonst die Filter ganz verstopft.

Auf diese Weise läßt sich das Kohlenpulver ganz ersetzen, welches auch noch häufig den Nachtheil hat, daß es dem Wein einen üblen Geruch oder Geschmack mittheilt, wie ich mich selbst überzeugt, und auch viel Klagen darüber gehört habe. Wahrscheinlich waren die Kohlen nicht gehörig durchgeglüht, oder hatten durch das Alter aus der Luft Geruch- oder Geschmackstoffe absorbirt.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

CXV.

Theorie der Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit, nach J. Fr. Radinger.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Herr J. Fr. Radinger, Adjunct für Maschinenbau am k. k. polytechnischen Institute in Wien, behandelt in der „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, Jahrg. 1869, Heft 8, 9, 10 und 11" das Thema: „Dampfmaschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit" und führt dabei Factoren in's Feld der Untersuchung, die bisher mehr oder weniger unberücksichtigt blieben. Demzufolge gelangt er zu Resultaten, welche theilweise ganz neu sind.

Radinger erkennt in der Vergrößerung der Kolbengeschwindigkeit das Mittel, die Anlage- und Betriebskosten der Dampfmaschinen zu verringern; denn dadurch wird es möglich, den Maschinen die kleinsten Dimensionen zu geben und bei hoher Expansion und bedeutender Spannung den Dampf am besten auszunutzen. Er nennt Maschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit Maschinen der „zukünftigen Anordnung."

In dem Abschnitte: „Gesetz der Massendrücke" findet die bekannte Thatsache Erwähnung, daß durch den Einfluß der hin- und hergehenden Massen der Maschine ganz andere Kräfte auf den Kurbelzapfen einwirken, als die Dampfspannung mit Vernachlässigung des Massengewichtes bedingt. Denn vom todten Punkte der Kurbel bis zur mittleren Stellung des Kolbens werden die hin- und hergehenden Massen auf Kosten des Dampfdruckes beschleunigt; dagegen wird während der Verzögerung in der zweiten Hubhälfte nebst dem Dampfdrucke auch der früher zur Beschleunigung der Massen aufgewandte Druck auf den Kurbelzapfen geworfen. Dadurch bedingt sich eine Differenz zwischen der vom Dampfe geleisteten und der wirklich auf den Kurbelzapfen übertragenen Arbeit in den beiden Hubhälften des Kolbens, ohne die Gesammtarbeit des Dampfes während eines Hubes zu beeinflussen.

Mit Vernachlässigung des durch die endliche Länge der Schubstange bedingten Einflusses bringt die Fliehkraft einer im Kurbelkreise ange-

brachten rotirenden Masse, von gleichem Gewichte mit dem der hin- und hergehenden Theile der Maschine, auf den Kurbelzapfen dieselben Horizontalkräfte hervor, welche zur Bewegung der hin- und hergehenden Massen erfordert werden. Ist F die Größe jener Fliehkraft, dann ist für einen beliebigen Kurbelwinkel ω (Fig. 1) $F \cos \omega$ die Horizontalcomponente, welche der Maaßstab des „Massendruckes" ist, der die Wirkung des Dampfes auf die Kolbenfläche f beeinflußt. $\frac{F}{f} \cos \omega$ ist somit der Ausdruck für den „Massendruck" pro Flächeneinheit des Kolbens.

Mit Berücksichtigung der endlichen Länge der Schubstange wird der Massendruck durch das Verhältniß $\frac{r}{L}$ der Kurbel zur Schubstangenlänge modificirt und durch den Ausdruck dargestellt:

$$q = \frac{F}{f}\left(\cos \omega \pm \frac{r}{L} \cos 2\omega\right);$$

das obere Zeichen gilt für den Hingang, das untere für den Rückgang. [110]

Die Werthe für die Massendrücke können graphisch ersichtlich gemacht werden, wenn man sie den senkrechten Ordinaten in den jeweiligen Kolbenstellungen auf einer den ganzen Kolbenweg repräsentirenden Abscissenlinie proportional macht. Die Endpunkte dieser Ordinaten bestimmen in ihrer Aufeinanderfolge die „Linie der Massendrücke." So ist in Fig. 2 a o b die Linie der Massendrücke. m n ist dem Massendrucke für die Kolbenstellung m nach zurückgelegtem Kolbenwege s proportional.

Die Curve a o b gibt in Verbindung mit dem Dampfdiagramme A B C D E der Fig. 3 das abgeänderte Diagramm A B c d e, woraus die jeweilig auf den Kurbelzapfen gelangenden Horizontaldrücke entnommen werden können.

Für den Fall daß die Schubstange unendlich lang gedacht wird, geht die Massendruckcurve in eine „gerade" Linie über (Fig. 4), deren Gleichung ist:

$$q = \frac{F}{f} \cos \omega = \frac{F}{f}\left(1 - \frac{2s}{l}\right).$$

In diesem Ausdrucke bedeutet s den Kolbenweg und l den Kolbenhub.

In Verbindung mit dem Dampfdiagramme entsteht wieder ein modificirtes Diagramm, nach welchem die Dampfspannung variiren müßte,

[110] Hier scheint die Frage am Platze zu seyn: warum fanden die auf- und abwärts gehenden Massen stehender Maschinen, sowie die Balanciers mit drehender Bewegung keine Berücksichtigung? Haben die „Zukunftsdampfmotoren" bloß in liegenden Maschinen zu bestehen, so sollte das hervorgehoben seyn.

wenn bei gewichtlos gedachten Massen dieselben Horizontaldrücke auf die Kurbel gelangen sollten (Fig. 5).

Radinger knüpft an den Verlauf der Linie des Massendruckes die wichtige Folgerung, daß das Diagramm einer rasch gehenden Volldruckmaschine immer bedeutende Druckschwankungen enthalten, und auf einen weit über den einfachen Dampfdruck beanspruchten Kurbelzapfen hinweisen müsse. Daher erklärt sich das Abbrechen des Kurbelzapfens bei „durchgehenden" Maschinen.

Dagegen gleichen sich bei Expansionsmaschinen die Horizontaldrücke auf die Kurbel theilweise aus, so daß die großen Differenzen, welche ohne Einfluß der Massen vorhanden wären, verschwinden.

Radinger bespricht nun die „Grenzen der Geschwindigkeit."

Eine Geschwindigkeit, welche nicht die volle Dampfspannung zur anfänglichen Massenbewegung braucht, ist im Allgemeinen zulässig. Reicht aber der Dampfdruck nicht mehr aus, um das Gestänge zu „treiben," so muß es vom Schwungrade „gezogen" werden, bis wieder der Dampfdruck den Massendruck überholt und „stoßend" auf das Gestänge wirkt. Dieser Uebergang von Zug auf Stoß macht sich in den Schubstangenköpfen, die immer etwas Spiel haben, durch Schläge bemerkbar. Die Bewegung wird aber noch „richtig eingeleitet" seyn, wenn der im todten Punkte zur Beschleunigung der Massen aufzubietende Druck dem freien Ueberdrucke des Dampfes gleichkommt, d. h. wenn

$$q_1 = p_1 - p_2 = \frac{F}{f}\left(1 + \frac{r}{L}\right),$$

worin p_1 die Anfangsspannung und p_2 der Gegendruck ist. Diesen Fall veranschaulicht Fig. 6. Für $\frac{r}{L} = \infty$, d. h. für den ideellen Fall daß die Schubstange unendlich lang gedacht wird,

ist: $p_1 - p_2 = \frac{F}{f}$. [111]

Aus dem Angeführten ist klar, daß bekannte Werthe der Anfangsspannung und des Gegendruckes, bei angenommenem Verhältnisse $\frac{r}{L}$, einen ganz bestimmten Werth der von der Umdrehungszahl der Maschine abhängigen Fliehkraft F bedingen, so daß Radinger in der Lage ist, die Maximalwerthe für die Kolbengeschwindigkeiten und Umdrehungszahlen zu berechnen und tabellarisch zu verzeichnen.

---

[111] Radinger behandelt stets beide Fälle gesondert, was aber bloß vom theoretischen Standpunkte gerechtfertigt erscheint.

Eine weitere interessante Frage, welche Radinger behandelt, betrifft das Minimum der Füllung.

Soll selbst bei richtig eingeleiteter Bewegung der freie Ueberdruck durch den Beschleunigungsdruck nicht nachträglich aufgezehrt werden, so muß ein gewisses Minimum der Füllung vorhanden seyn (Fig. 7).

Radinger findet für den Grad der Füllung den Ausdruck:

$$\frac{l_1}{l} = \frac{F}{8 f p_1}\left[1 + \frac{r}{L}\right]\left(1 + \frac{f \cdot p_2}{F\left[1 + \frac{r}{L}\right]}\right)^2$$

Hierbei wurde in dem Ausdrucke für den Kolbenweg $s = r\left[1 - \cos\omega - \frac{1}{2}\frac{r}{L}\sin^2\omega\right]$ (Rückgang) das 3. Glied in der Klammer vernachlässigt und die Annahme gemacht, daß für den Kurbelwinkel $\omega = 60^0$ der Massendruck dem freien Ueberdrucke auf den Kolben gleichkommt, oder mit anderen Worten, daß das Minimum der Horizontaldrücke auf den Kurbelzapfen einem Kurbelwinkel $\omega = 60^0$ entspricht. [112]

Wird die Bewegung so eingeleitet, daß für den todten Punkt der freie Ueberdruck gleich dem Beschleunigungsdrucke ist, dann stellt

$$\frac{l^1}{l} = \frac{p_1}{8\,(p_1 - p_2)}$$

das Minimum des Füllungsgrades für das Maximum der Geschwindigkeit dar.

Für die zulässige Grenze der Expansion, $\frac{l_1}{l} = \frac{p_2}{p_1}$ (Fig. 8) verlangt das Minimum des Füllungsgrades von 0,15 eine Anfangsspannung p_1, welche das 6,8fache vom Gegendrucke ist, mithin circa 8 Atmosphären für Hochdruck- und circa 1,4 Atmosphären für Condensationsmaschinen beträgt. Diese Spannungen nennt Radinger die „vortheilhaftesten" Dampfspannungen.

Das Resultat für Condensationsmaschinen veranlaßt ihn auf die Watt'sche Niederdruckmaschine hinzuweisen, er sagt: „die Watt'sche Maschine ist, obwohl man sie nicht mehr baut, heute noch das Bild einer vollkommenen Maschine, welche ihre Geschwindigkeit mit der Dampfspannung im vollen Einklange hatte, und alle Vortheile, nur der Condensation angepaßt, an sich trug."

---

[112] Mit dieser Annahme kann man sich ganz gut einverstanden erklären, denn sie vereinfacht die Rechnung bedeutend, ohne das Resultat wesentlich zu stören. Für den Gebrauch des Füllungsminimums müssen bei Nichtcondensationsmaschinen Dampfspannungen unter 8 Atmosphären über das Vacuum ausgeschieden werden, weil man die Expansion nur so weit treiben darf, bis der Enddruck des Dampfes dem Gegendrucke gleichkommt.

Radinger kommt nun auf die Geschwindigkeit des „ruhigsten Ganges" zu sprechen.

Der ruhigste Gang tritt dann auf, wenn die Schwankungen zwischen den Tangentialdrücken auf die Kurbel und dem im Kurbelkreise auftretenden mittleren Widerstande am kleinsten werden.

Er zeigt, auf welche Weise das Diagramm der Tangentialdrücke aus jenem der Horizontaldrücke abgeleitet werden kann. Dasselbe gibt in Verbindung mit dem des herrschenden Widerstandes eine klare Darstellung der vom Schwungrade zu bewerkstelligenden Ausgleichsarbeit. Denn da die Tangentialdrücke von Null ansteigen und allmählich ihren Maximalwerth erreichen, der Widerstand aber constant gedacht wird, so müssen fortwährend Druckschwankungen zwischen beiden vorkommen, deren Verlauf während eines Hubes am besten durch graphische Darstellung ersichtlich gemacht werden kann (Fig. 9 und 10).

Je bedeutender an irgend einer Stelle der Unterschied zwischen Tangential- und Widerstandsdruck, desto größer ist die Ursache der Beschleunigung, entgegengesetzten Falles der Verzögerung der Bewegung, desto ungleichförmiger und unruhiger der Gang. Graphisch wird sich nun leicht diejenige Curve der Tangentialdrücke ausfindig machen lassen, welche die Schwankungen mit der Widerstandslinie auf ein Minimum herabdrückt. Die Geschwindigkeit, für welche dieß der Fall ist, heißt mit Recht: „Geschwindigkeit des ruhigsten Ganges."

Radinger gelangt zu einer durch Rechnung zu bestimmenden Größe der Geschwindigkeit des „ruhigsten" Ganges durch die Annahme, daß die Tangente an die Tangentialdruckcurve in der mittleren Stellung der Kurbel „horizontal" seyn soll. [113] Durch diese Annahme ist eine gleichmäßigere Vertheilung der Tangentialdrücke bedingt, welche für Füllungsgrade unter $^1/_2$ die Ursache des „ruhigsten" Ganges wird.

Die Abhängigkeit zwischen Geschwindigkeit, Anfangsspannung und Füllungsverhältniß stellt er in der Formel dar: $\frac{F}{f} = 2\, p_1 \frac{l_1}{l}$.

Hieraus folgt, daß für Füllungsverhältnisse über $^1/_2$ kein „ruhigster" Gang stattfinden kann.

Da das Product aus der Anfangsspannung mit dem Füllungsgrade den Enddruck gibt, so spricht Radinger den durch obige Formel veranschaulichten Satz folgendermaßen aus: „die Maschine gibt bei jener Geschwindigkeit den ruhigsten Gang, bei welcher zu Beginn jedes Hubes

---

[113] Der Einfluß der Schubstangenlänge wurde vernachlässigt.

ein Druck gleich dem doppelten Enddrucke auf den Kolben zur Beschleunigung der Massen verwendet wird."

Die Abhängigkeit der Fliehkraft F von der Umdrehungszahl und Umfangsgeschwindigkeit setzt ihn in die Lage, einen Ausdruck für die Berechnung der Umdrehungszahlen in der Minute aufzustellen, und denselben zu Tabellenwerthen, in ähnlicher Weise wie bei den Maximalkolbengeschwindigkeiten, für Hochdruck- und Condensationsmaschinen anzuwenden.

Die Geschwindigkeit des ruhigsten Ganges beim „höchsten Wirkungsgrade" erfordert das Herabsinken des Enddruckes bis auf den Gegendruck, oder den kleinsten Füllungsgrad.

Weiter folgert Radinger, daß jene Dampfspannung die niedrigste seyn wird, welche eben noch ausreicht, um die Geschwindigkeit des „ruhigsten" Ganges einzuleiten. Offenbar ein vollkommen richtiger Satz.

Er stellt nun eine Betrachtung über die Abhängigkeit der Ruhe des Ganges von der Füllung an, welche eigentlich überflüssig gewesen wäre, wenn die frühere Entwickelung über die Ruhe des Ganges auf allgemeiner Basis beruhte. Es zeigt sich jetzt, daß für Maschinen mit größeren Füllungsgraden als 0,4 bis 0,5 keine Geschwindigkeit des „ruhigsten" Ganges existiren kann. Soll eine Volldruckmaschine ruhig gehen, so muß sie wenig Umdrehungen machen. Radinger weist auf die Vorgänge in der Praxis hin, wo man ungerechtfertigter Weise die geringe Umdrehungszahl der Volldruckmaschine auf alle Expansionsgrade ausdehnt.

Er bespricht dann die gekuppelte Maschine mit um 90^0 versetzten Kurbeln und constatirt die einleuchtende Thatsache, daß die Unterschiede aus der Summe der Tangentialdrücke in den zusammengehörigen Punkten der beiden Kurbelkreise und dem daselbst auftretenden Widerstande geringer sind, als bei der gleichstarken Eincylindermaschine. Es ist daher bei der gekuppelten Maschine stets ein größerer Gleichförmigkeitsgrad zu erwarten.

Hingegen verwirft er das System der Woolf'schen Maschinen mit nebeneinander liegenden Cylindern.

Von besonderem Interesse ist die Schwungradsberechnung aus dem Diagramme der Tangentialdrücke.

Radinger setzt die Summe der Flächenstücke, welche die Widerstandslinie überragen, gleich der vom Schwungrade pro Flächeneinheit des Kolbens zu verrichtenden Ausgleichsarbeit in jenen Theilen der Bewegung, wo die Tangentialdrücke unter der Widerstandslinie liegen.

Das Gewicht des Schwungrades ist daher stets von der Größe der die Widerstandslinie überragenden Fläche des Tangentialdruckdiagrammes abhängig und wird durch den Ausdruck gegeben: $G = i \cdot \frac{g.f.a}{V^2}$, worin

G Gewicht des Schwungringes in Kilogrammen,

i der Ungleichförmigkeitscoefficient,

a die Größe der genannten Fläche als Kilogramm-Meter genommen,

f die Größe der Kolbenfläche in Quadratcentimetern,

g = 9,81 Meter, die Acceleration der Schwere,

V die mittlere Geschwindigkeit in Metern.

Er kommt consequenter Weise zu einem höchst richtigen und einleuchtenden Schlusse. Da die Anfangsspannung die Kolbengeschwindigkeit bedingt, so soll ein Wechsel der Arbeitsleistung nicht durch eine Aenderung der Dampfspannung, sondern nur durch einen modificirten Expansionsgrad erzielt werden. „Eine Maschine mit hoher Kolbengeschwindigkeit verträgt keine, oder doch nur geringe Drosselung des Dampfes durch das Einströmventil, kein Sinken der Spannung im Kessel." Daher sollte der Regulator immer in die Steuerung eingreifen.

Durch eine Reihe angestellter Versuche findet Radinger seine Theorie über den Einfluß der Massen auf die Geschwindigkeit des Ganges der Maschinen bestätigt.

Seine Untersuchungen verdienen um so mehr Anerkennung, als alle Theile des Indicator-Diagrammes in innige Wechselwirkung mit den Massendrücken gebracht werden können.

Er bespricht in klarer und eingehender Weise den Einfluß der Dampfvertheilung auf den Gang der Maschine und nimmt wiederholt Veranlassung die Massendrücke in das gehörige Licht zu stellen.

a) Die Anfangsspannung des Dampfes muß schon beim Beginne des Hubes so groß seyn, um dem Gestänge die richtige Geschwindigkeit zu geben. Daher muß im todten Punkte genügende Dampfeinströmung erfolgen.

b) Die Spannung während der Füllung darf nicht sinken. Dieses Sinken der Spannung ist dann sehr schädlich, wenn durch die Verzögerung des Kolbenlaufes in der zweiten Hubhälfte die Spannung neuerdings steigt; denn dann fällt die verrichtete Arbeit beträchtlich, während das verbrauchte Dampfquantum dasselbe ist wie bei tadelloser Einströmung. Daher sollen die Dampfcanäle die hinreichende Größe haben, und es muß dafür Sorge getragen werden, daß der Abschluß des

Dampfes so rasch als möglich erfolgt. Die Anwendung großer Excenter ist somit zu empfehlen. [114]

c) Die Expansionscurve erhebt sich in vielen Fällen etwas über die Mariotte'sche Linie durch den Einfluß der schädlichen Räume und durch das mechanisch mitgerissene, dann aber in Dampf sich auflösende Wasser. Doch gibt es andere Umstände, wie Abkühlung durch die Cylinderwände, Undichtheiten u. s. w., welche die Dampfspannung herabdrücken, so daß es Fälle geben kann, welche ein vollständiges Zusammenfallen der beiden Curven zeigen.

Die „schädlichen" Räume erweisen sich um so weniger nachtheilig, je höher die Expansion ist.

d) Die Dampfausströmung. Gleich am Ende des Kolbenhubes soll der Vorderdruck durch genügende Eröffnung des Ausströmcanales auf ein Minimum gebracht seyn, damit für den Beginn des Rückganges die zur Massenbeschleunigung erforderliche Anfangsspannung durch den großen Gegendruck nicht beeinträchtigt wird.

e) Die Compression hat die wichtige Aufgabe, den bewegten Massen schnell gehender Maschinen ihre Geschwindigkeit am Ende des Kolbenhubes zu nehmen, so daß das Gestänge mehr oder weniger entlastet im todten Punkte anlangt. Soll es vollkommen entlastet ankommen, so muß der Compressionsdruck gleich dem Enddrucke des Dampfes vermehrt um den Massendruck seyn.

Andererseits bietet die Compression das beste Mittel, die hohe Anfangsspannung für den Beginn des Kolbenhubes zu erzeugen.

f) Die Dampfwege sollen mit Rücksicht auf die Geschwindigkeit ermittelt werden. Radinger setzt den Quotienten aus der Fläche des Dampfcanales durch den Querschnitt des Cylinders gleich $^1/_{30}$tel der mittleren Kolbengeschwindigkeit pro Secunde ausgedrückt in Metern. Der Querschnitt des Dampfableitungsrohres wird um $^1/_3$tel vergrößert.

g) Die Steuerung. Hier faßt Radinger das in den früheren Punkten Gesagte zusammen. Die Dampfabsperrung darf nicht schleichend, sondern muß so rasch als möglich erfolgen (große Excenter, Anwendung von Spaltschiebern). — Die Dampfspannung im todten Punkte muß dem Beschleunigungsdrucke gewachsen seyn, was durch Voreröffnung des Ausströmcanales, Compression und genügende Eröffnung des Einströmcanales ermöglicht wird. Für sehr rasch gehende Maschinen empfehlen

---

[114] Hier wäre zu bemerken, daß das Sinken der Spannung während der Füllung nur bei Volldruckmaschinen jene nachtheiligen Consequenzen mit sich bringen kann.

sich besondere Ausströmschieber — freilich auf Kosten der Einfachheit des Baues.

Bezüglich des Gestänges bemerkt er, daß schnell gehende Maschinen mit hoher Expansion ein schweres Gestänge fordern, um während des ganzen Hubes die Drücke auf die Kurbel auszugleichen. So ist bei der Allen-Maschine der Luftpumpenkolben an die Kolbenstange des Dampfcylinders gehängt, um die Masse der hin- und hergehenden Theile zu vergrößern.

Radinger findet in der großen zu bewegenden Masse der Balanciermaschinen die Erklärung für ihren ruhigeren Gang, als ihn liegende Maschinen aufweisen sollen. [115]

Das Gegengewicht.

Die ungleichen Horizontaldrücke auf den Kurbelzapfen gegenüber dem constanten Dampfdrucke auf den Cylinderdeckel bedingen die Anordnung eines Gegengewichtes. Bringt man in dem, dem Kurbelzapfen gegenüber liegenden Punkte des Kurbelkreises ein Gewicht an, so wird durch die Horizontalcomponente der Fliehkraft der Druck auf den Kurbelzapfen abwechselnd vergrößert und verkleinert, so daß die durch den Massendruck bedingten Druckdifferenzen ganz oder theilweise ausgeglichen werden. Es genügt, dieses Gewicht 0,5 bis 0,8mal so schwer zu machen als die Masse der hin- und hergehenden Theile der Maschine.

Stehende Maschinen dürfen kein Gegengewicht bekommen, da die auftretenden Horizontalkräfte schädlicher auftreten würden, als die Ungleichförmigkeit des Ganges nicht balancirter Maschinen.

Radinger macht noch einige Bemerkungen über den Auflagedruck und über die Zapfen. Daraus ist die Angabe zu notiren, daß der Flächendruck pro Quadratzoll Lagerschale 64 bis 76 Wiener Pfund nicht übersteigen soll.

Die Resultate seiner interessanten und sorgfältig durchgeführten Untersuchung stellt Radinger am Schlusse übersichtlich zusammen; sie lauten:

1) bei den heutigen Dampfspannungen kann man höhere Kolbengeschwindigkeiten zulassen;

2) der Gang schnell laufender Maschinen ist nicht mit dem Einströmventile, sondern durch die verstellbare Expansion zu regeln;

3) die Dampfwege müssen um so weiter werden, je schneller die Maschine geht;

---

[115] Hier muß wieder bemerkt werden, daß zur Beurtheilung von Balanciermaschinen eine gesonderte Untersuchung angezeigt wäre.

4) die richtige Dampfvertheilung soll stets mit dem Indicator controllirt werden;

5) das Balancirgewicht sichert die ruhige Auflage der Maschine auf ihrem Fundamente;

6) die steigende Geschwindigkeit muß stets von steigender Sorge in Entwurf und Ausführung begleitet seyn;

7) mit der steigenden Geschwindigkeit und Expansion sinken die Anlage- und Betriebskosten der Dampfmotoren." [116]

W. L.

---

116 Die zwei letzten Punkte stehen einander sehr schroff gegenüber, denn sie widersprechen sich wenigstens theilweise, da sie beide auf thatsächlichen Grundlagen beruhen. Es ist wahr, daß man durch große Kolbengeschwindigkeit die kleinsten Maschinen erhalten, und durch eine weit getriebene Expansion die möglichste Ausnutzung des Dampfes erzielen kann. Aber es ist auch wahr, daß bei übrigens ganz gleichen Verhältnissen die Maschine mit höherer Expansion voluminöser und daher kostspieliger wird als eine Volldruckmaschine oder eine Maschine mit geringer Expansion. Und es ist ferner wahr, daß die höheren Dampfspannungen die Kesselanlage vertheuern, und daß schnell gehende Maschinen viel solider gebaut werden müssen.

Wie sorgfältig müssen bei letzteren Maschinen die Führungen und Gleitstücke hergestellt werden! Kurbel- und Kreuzkopfzapfen, Kolben und Kolbenstange müssen aus vorzüglichem Material, die Verbindung zwischen Kolben und Kolbenstange, zwischen Kurbel und Kreuzkopf mit der Bleuelstange äußerst sorgfältig hergestellt werden. Die Stopfbüchsen erfordern breitere Dichtungsringe, die Lager größere Dimensionen.

Es wäre erst das Verhältniß zwischen den durch die große Kolbengeschwindigkeit bedingten Vortheilen gegenüber den Mehrkosten einer solideren Construction festzustellen, um ein endgültiges Resultat zu gewinnen. Radinger weist auf die Locomotiven hin, welche trotz hoher Kolbengeschwindigkeit ganz gut arbeiten; aber Jeder weiß, welche Sorgfalt man auf den Bau der Locomotiven im Allgemeinen und auf die Ausführung sämmtlicher einzelner Theile verwendet, und daß die Anschaffungskosten mit denen einer gewöhnlichen Dampfmaschine in keine Parallele gestellt werden können.

Ein Umstand welcher geeignet ist die Billigkeit des Betriebes einer schnell gehenden Maschine etwas zu alteriren, ist daß dieselbe eine viel umsichtigere Bedienung voraussetzt. Eine Maschine mit hoher Kolbengeschwindigkeit wird mich nicht beunruhigen, wenn ich weiß, daß sie einem umsichtigen, intelligenten und gewissenhaften Maschinisten anvertraut ist. Aber was werden in dieser Beziehung von den Besitzern der Dampfmaschinen und den Fabrikanten für Erfahrungen gemacht! Eine in gutem Zustande gelieferte Maschine ist oft nach kurzer Zeit durch nachlässige Bedienung reparaturbedürftig. Wie würde diese Maschine aussehen, wenn sie mit der anderthalbfachen oder doppelten Umdrehungszahl liefe?

Meines Erachtens sind die angeführten Umstände sehr wichtig; ja diese Momente sind es, weßwegen man nicht schon früher schnell laufende Maschinen allgemein baute. Denn geschieht dieß ausnahmsweise bei Walzwerksmaschinen, so ist man bestrebt vorzüglicheres Material zu verwenden, und wählt der Vorsicht halber stärkere Dimensionen; dadurch wird aber der Kostenpreis hinaufgeschraubt, so daß ein höherer Kaufpreis hervortritt. Würden wir schon gegenwärtig in der Lage seyn, mit dem Minimum der Mehrkosten die höchste Solidität der Ausführung zu erreichen, dann wären wahrlich Maschinen mit hoher Kolbengeschwindigkeit nicht mehr mit Radinger als die „zukünftige Anordnung" zu betrachten. W. L.

CXVI.

Entlasteter Dampfschieber von Wilson und Peebles in Errol (Perthshire, England).

Nach dem Engineer, Juli 1870, S. 5.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Der in Figur 13 und 14 dargestellte entlastete Dampfschieber besteht aus der inneren Muschel A und dem damit in einem Stück gegossenen Mantel B, welche beide auf demselben Schieberspiegel gleiten. Der Dampf gelangt durch den Canal C in den zwischen Muschel A und Mantel B befindlichen Raum G, von wo aus die Dampfvertheilung in den Cylinder durch den regelrechten Vertheilungsschieber A erfolgt.

Der Admissionsdampf hat das Bestreben den Schieber nicht allein zu entlasten, sondern denselben sogar von dem Schiebersitz abzuheben und zwar mit einem Druck, welcher der Summe der Flächen a b und c d proportional ist.

Dieser aufwärts gerichtete Druck soll nun durch Einleitung von Dampf in den übrigbleibenden Raum H des Schieberkastens aufgehoben werden; durch einen im Zuleitungsrohr I angebrachten Regulirungshahn muß die Spannung dieses Dampfes gerade so groß gemacht werden, daß der erwähnte Druck auf den Mantel B unschädlich gemacht wird.

Ist der Regulirungshahn einmal richtig gestellt, so ist der Schieber bei jeder Admissionsspannung entlastet, indem der Dampfdruck gleichmäßig im Raum H wie in G verändert wird.

Um vollkommen sicher zu seyn, daß der Druck auf den Schieberrücken nie zu groß wird, ist im Schieberkastendeckel noch ein entsprechend belastetes Ventil J angebracht, welches an sich keinen wesentlichen Bestandtheil bildet, sondern nur im Falle der nicht ganz richtigen Stellung des Regulirungshahnes wirkt.

Zum Abfluß des condensirten Wassers ist am Schieberkasten noch das Röhrchen K (mit einem Abschlußhahn versehen) angebracht.

Nach demselben Principe haben die Patentträger auch noch einen Expansionsschieber construirt, welcher sich jedoch nicht wesentlich von dem beschriebenen unterscheidet.

CXVII.

Sickels und Thorndike's Vertheilungsschieber.

Nach Engineering, Juni 1870, S. 403.

Mit einer Abbildung auf Tab. IX.

Gerard Sickels und John Hill Thorndike in Boston (Amerika) haben im Vorjahre ein englisches Patent auf den in Fig. 15 skizzirten entlasteten Vertheilungsschieber, wie es scheint speciell für Wasserdruckmaschinen bestimmt, genommen, bei welchem ein schnelles Oeffnen und Schließen der Canäle erreicht werden soll. (Patent Specification No. 2264.)

In erwähnter Figur bezeichnet E den Schieber, welcher im Gleitklotz D oscillirt, indem er die Bewegung von dem schwingenden Hebel L empfängt.

C bezeichnet die Einlaß- und D die Auslaßöffnung.

CXVIII.

Herstellung gegossener Kolbenringe.

Nach Engineering, Juli 1870, S. 30.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Schraubenförmige Kolbenringe werden gewöhnlich auf einer Drehbank aus einem gegossenen Cylinder herausgeschnitten. Nach einem englischen Patent von Wigzell und Pollit werden diese Ringe jedoch direct gegossen, indem man sich der in Figur 16 und 17 veranschaulichten Formmaschine bedient.

Im Gestell C ist die Welle B gelagert, auf welcher eine runde Scheibe A, mit einem Zahnkranz versehen, befestigt ist. Der Antrieb der Welle erfolgt vom Kurbelrädchen F aus mit Hülfe der Getriebe D.

Vom Zahnkranz A aus wird das Getriebe G, von H und L endlich die vertical gelagerte Schraubenspindel J in Umdrehung gesetzt, wodurch der Support M mit dem Eisen N eine auf- oder abgehende Bewegung erhält, deren Größe durch Auswechseln der Räder H und L veränderlich ist.

Auf dem Tische A wird zunächst eine cylindrische Lehmform Q aufgeführt und in deren Mantelfläche die entsprechende, schraubenförmige Nuth eingearbeitet.

Der Mantel ist alsdann glatt und paßt auf den Kern Q. Man kann indeß auch den Mantel mit einer Nuth versehen, in welchem Falle der Kern glatt ist.

CXIX.

Bowater's Maschine zum Walzen und Formen von Metall.

Nach dem Mechanics' Magazine, Juni 1870, S. 440.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

A. Bowater in Sheffield ließ sich die in Figur 19 bis 22 dargestellte Walzwerksconstruction patentiren, um Achsen, überhaupt Maschinentheile mit rundem Querschnitt aber abwechselndem Durchmesser auf schnelle und billige Weise herzustellen.

Das Walzwerk enthält drei oder auch mehr Walzen, welche zu einander parallel liegen und in der Art mit einander gekuppelt sind, daß sie sich in der entsprechenden Richtung bewegen; oder es drehen sich zwei oder mehr Walzen frei um. Auf alle Fälle aber lassen die Walzen eine Höhlung zwischen sich frei, in welche die zu formende Metallbarre parallel zur Walzenachse eingeführt wird. Die Oberflächen der Walzen können mit Muster versehen seyn.

Wird nun ein solches Walzwerk durch einen Motor oder eine Transmission in Betrieb gesetzt, so wird das zu formende Metallstück ebenfalls um die Längenachse gedreht und wenn die Walzen allmählich enger und enger gestellt werden, so nimmt das Arbeitsstück successive die gewünschte Form an.

In den Figuren bezeichnet a das Walzengerüst, b die Walzen selbst. c, c sind Ringe welche sich mit den Walzen umdrehen, aber einer Feder- und Nuthverbindung zufolge in der Längenrichtung verschieben lassen. Die Spiralfedern e, e veranlassen daß sich diese Ringe gegen das eingeführte Arbeitsstück stets anlegen und dadurch die Hervorbringung scharfer An- und Absätze (wie für Lagerhälse an Achsen und dergl.) ermöglichen.

Die Lager der oberen Walze sind wie gewöhnlich stellbar und muß zu diesem Zweck das Handrädchen j oder die Welle m mit den Schnecken l im Eingriff mit den Schneckenrädern k gedreht werden.

CXX.

Boulton's Münzmaschine.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1870, S. 214.

Mit einer Abbildung auf Tab. IX.

Im weiteren Verlauf des in diesem Bande des polytechn. Journals S. 193 (erstes Augustheft 1870) bereits erwähnten Artikels über die Londoner Münzanstalt bespricht E. Dumas die in Figur 18 in perspectivischer Ansicht dargestellte Münzprägmaschine von Boulton.

Da dieselbe bereits in Prechtl's technologischer Encyklopädie Bd. X S. 247 (Tafel 215) sehr ausführlich beschrieben und dargestellt ist, so sey hier nur in Kürze eine Erklärung der Maschine und deren sinnreiche Ingangsetzung gegeben.

In der Ruhelage dieser Maschine (auch Stoßwerk genannt) stehen Ober- und Unterstempel am weitesten von einander entfernt. Wird nun der Balancier h,h mit den Gewichten Z entsprechend gedreht, so wirkt zunächst der Sector A mit einem Ausschnitt nach einer Spiralcurve auf das obere Ende des zweiarmigen Hebels B,C, dessen verstellbarer Drehpunkt mit a bezeichnet ist. In Folge dessen wird der Zubringer D der Münzen zurückgezogen und es gelangt die ringförmige Zange am rechten Ende genau unter die Füllröhre E, welche der Arbeiter stets mit frischen Platten zu versehen hat. Es fällt nun eine Münzplatte in die offene Zange des Zubringers D.

Unterdessen ist der Oberstempel vollends niedergegangen und es dreht sich nach erfolgtem Stoß auf den Unterstempel die Schraube G zurück. Dabei wird die erwähnte Zange geschlossen, der Zubringer D mit der erfaßten Münzplatte gegen den Mittelpunkt der Presse geführt und dieselbe auf den Unterstempel aufgelegt, wodurch zugleich das etwa vorher ausgeprägte Stück in den Münzbehälter gestoßen wird.

Bei dem Niedergehen der Preßschraube G wird aber auch vermittelst der Stangen I,I in Verbindung mit den Hebeln J das Aufsteigen des Prägringes K veranlaßt, welcher die Münzplatte während dem erfolgenden Prägstoß einschließt. Diese Stangen I,I gehen durch den massiven

Theil des Gestelles aufwärts und sind am oberen Theil der Schraube G an einem sich nicht mitdrehenden Ringe befestigt. Wird der Oberstempel beim Rückdrehen der Schraube gehoben, so heben auch die Stangen I, I die äußeren Enden der Hebel J, während die inneren Hebelarme den Prägring K niederdrücken, in welchem Augenblick eine neue Münzplatte vom Zubringer aufgelegt, die bereits geprägte aber weggeschoben wird. Wenn jedoch die inneren Hebelenden J beim Niedergang des Oberstempels den Prägring loslassen, so hebt sich derselbe zufolge einer unter ihm wirkenden dreiarmigen Feder.

Die Schraube G ist mit der Stange X, X in Verbindung, welche von dem Bügel Y an nur mehr die fortschreitende Bewegung der Prägschraube weiterpflanzt und oben an den Balancier W, W aufgehängt ist. Der andere Balkenarm steht mit dem Kolben des oben offenen Cylinders V in Verbindung, welchen ein Rohr mit dem ausgepumpten Behälter T in Communication setzt und demzufolge den Aufgang der Preßschraube unterstützt.

Zur Uebertragung der Kraftäußerung einer Dampfmaschine auf das Prägwerk, wird auf eine recht sinnreiche Weise der Druck der Luft benutzt. [117]

Durch die Dampfmaschine wird nämlich eine Luftpumpe in Bewegung gesetzt und die Luft in dem Cylinder T (ca. 50 Fuß lang und 30 Zoll weit) bedeutend verdünnt.

Oberhalb des Vacuumcylinders T und von einem in diesen einmündenden Rohre S getragen, ist ein kleiner verticaler, oben offener Cylinder R angebracht, in welchem sich ein mit Leder gepackter Kolben befindet. Dieser steht mittelst der Stangen Q und des Hebels P mit dem Obertheil O der Prägschraube G in Verbindung.

Zur Ingangsetzung der Münzmaschine spannt der Arbeiter bei derselben die Schnur f dauernd an, wodurch die Feder n angezogen und ein Ventil bei d frei gemacht wird. Zieht man hierauf die Schnur g an, so öffnet sich ein Ventil bei j. Die unter dem Kolben im Cylinder R befindliche atmosphärische Luft dehnt sich in dem Vacuumbehälter T aus, der äußere Luftdruck treibt den Kolben nieder und veranlaßt dadurch eine Drehung, resp. das Niedergehen der Preßschraube G.

Während dieses Kolbenganges schließt ein Knopf bei k an der Stange c durch den Hebel l das Ventil j. Es gelangt also der untere Cylinderraum außer Communication mit dem Behälter T. Zugleich fällt

---

117 Eine Woolf'sche Maschine von 20 Pferdestärken dient zum Betriebe von 8 Prägwerken. Ursprünglich war die Maschine zur Wasserförderung für das Münzetablissement bestimmt; doch wurde dieselbe im Jahre 1851 nach dem Vorschlage des Münz-Ingenieurs Newton zu dem oben angedeuteten Zwecke verwendet.

zufolge eines Knopfes bei m der Hebel e ein und macht das Ventil d frei, durch welches beim Rückdrehen der Preßschraube Luft unter den Kolben gelangen und letzterer aufsteigen kann.

Soll die Münzmaschine abgestellt werden, so läßt der Arbeiter die Schnur f nach, so daß die Feder n das Ventil d offen erhält.

CXXI.

Erzeugung von Holzschnitzereien durch Wärme und Druck.

Dr. W. Exner, Professor der mechanischen Technologie an der k. k. Forsthochschule Marienbrunn, hat kürzlich unter dem Titel „Die Kunsttischlerei vom technologischen Standpunkt“ (Weimar 1870, B. F. Voigt) zwei Vorträge veröffentlicht, die er im k. k. österr. Museum für Kunst und Industrie in Wien gehalten hatte. Er erwähnt darin u. A. auch einige neuere Verfahren zur Darstellung von Holzschnitzereien. Zwei derselben beruhen auf der Anwendung einer hohen Temperatur des Werkzeuges. Wenn man z. B. ein Stecheisen, etwa ein halbrundes Hohleisen, so mit einer Werkzeugmaschine verbindet, daß es senkrecht auf- und niedergeht und während dieses Auf- und Niederganges von zwei Gasflammen beiderseitig bis nahe zur Glühhitze erwärmt wird, so kann man diese Einrichtung dazu benutzen, um ein Relief in Form eines krummlinigen Ornamentes mit häufig wiederkehrenden Linien und Schraffirungen gleicher Erhabenheit über dem Fond herzustellen. Das Holz wird von dem Arbeiter geführt, um es nach der bereits aufgerissenen Zeichnung an dem rechten Punkte dem Niedergange des Grabstichels auszusetzen. Man verwendet zu diesen Arbeiten mit besonderem Erfolg künstlich getrocknetes Lindenholz. Die Vertiefungen werden aus freier Hand herausgenommen. Das Verfahren findet besonders Anwendung bei Herstellung von Clichés für Spielkarten, Tapeten und Kattundruck. Solche Clichés, die bereits in großer Zahl angefertigt werden, sind bekannt unter der Bezeichnung „Cliché au gaz.“

Aber nicht bloß derartige, wohl für die Möbel und überhaupt für die Kunsttischlerei beschränkt verwendbare Objecte kann man unter Zuhülfenahme des Feuers darstellen, sondern auch Arbeiten im Hautrelief. Mit einem rothglühenden, eisernen Model wird durch Niederdrücken eines Hebels, der das Gewicht des Arbeiters fünffach übersetzt, eine Schicht des Holzes von 2 bis 3 Millimeter Dicke eingebrannt. Bevor dieß

geschehen ist und unmittelbar nachher wird das Arbeitsstück in Wasser getaucht. Dadurch daß das Holz mit Wasser getränkt ist, bevor es mit dem rothglühenden Model berührt wird, werden die Contouren der schwarzen Brandfläche sehr scharf und nett. Durch Eintauchen in Wasser unmittelbar nach dem Brennen gelingt es leicht, mit Bürsten die Kohle zu beseitigen. Das Verfahren wird mit Modeln verschiedener Form so lange fortgesetzt, bis auf diese Weise das Object fertig gemacht worden ist. Jedesmal wird jedoch das Eintauchen in Wasser und Bürsten vorgenommen. Die gemeinsten Hölzer, z. B. das Pappel- und Kastanienholz, sind die für diesen Proceß geeignetsten Stoffe, denn sie sind schwammig und saugen das Wasser gierig ein. Die aus den genannten Hölzern hergestellten plastischen Gegenstände haben ein sehr schönes Aussehen, das demjenigen der Schnitzereien aus altem Nußholz in Nichts nachsteht. Sind die Model von tüchtigen Künstlern angefertigt, was allerdings einmal eine ziemlich bedeutende Geldausgabe verursacht, so ist man im Stand, wahrhaft vollendete, plastische Erzeugnisse aus Holz, unter dem Aufgebot einfacher mechanischer Vorrichtungen und eines zuverlässigen, aber nicht besondere Bildung beanspruchenden Arbeiters, hundertfach zu vervielfältigen. Die Objecte sind so schön und zart, so vollständig gelungen, daß sie die Kosten des Models und überdieß einen glänzenden Gewinn abwerfen.

Eine größere Verbreitung hat jenes Verfahren gefunden, welches auf Pressung des Holzes durch Model beruht. Es kann dabei dreierlei eintreten:

1) entweder wird das Holz im Sinne der Faser, also senkrecht auf die Hirnfläche mit kalten oder mäßig erwärmten Modeln gepreßt und damit zugleich jenes Relief herbeigeführt, das man erzeugen will, oder es wird
2) auf einer beliebigen Holzfläche durch einen Model eine Pressung hervorgerufen, die nun hervorragende Fläche weggehobelt oder weggefeilt und durch Benetzen die früher vertieften Stellen erhaben gemacht; oder endlich
3) es werden dünne Platten von Holz zwischen zwei Modeln, einer Matrize und einer Patrize, gepreßt.

Die zweite Methode, welche vielfacher Nachbesserung mit Werkzeugen bedarf und dabei doch die Kosten der Model nicht erspart, hat weniger Bedeutung. Die erstere verdient eine größere Verwendung in Deutschland und Oesterreich, als sie bisher gefunden hat; denn die fertigen Gegenstände werden durch die Feuchtigkeit nicht deformirt und gewinnen sogar, gegenüber dem Rohstoffe, an Festigkeit. Jedoch die dritte Methode

ist erst eine recht dankbare und kann nicht genug auch für die Möbeldecoration empfohlen werden. Man kann allerdings nicht jedes Holz dazu verwenden, von manchem nur die Auswüchse, den sogen. Maser. Doch sind gerade die verwendbaren Hölzer nicht besonders theure Materialien.

Die Model wirken im erhitzten Zustand besser; es darf dieß aber nicht zu weit getrieben werden, denn die Verkohlung soll durchaus nicht eintreten; einige Tropfen Wasser auf den Model gegeben, sollen rasch verdampfen. Eine Bräunung des Holzes ist nicht zu vermeiden. Harzhaltige Hölzer sind wegen der durch die Erhitzung hervorgerufenen Flecken unbrauchbar. Diesen Uebelstand hat man indessen auf verschiedene Art zu bekämpfen gesucht. Man benutzt z. B. Hobelspäne von beliebiger Größe; sie werden mit der platten Seite auf den Model gelegt, auf der anderen Seite mit Tischlerleim überzogen, hierauf mit einer neuen Schicht von Hobelspänen bedeckt, deren Fasern senkrecht zu den Fasern der ersten Schicht laufen, auf der Rückseite wieder mit Leim versehen u. s. f. Eine auf diese Art hergestellte Holzplatte nimmt die Pressung vorzüglich an, und behält auch an Orten wo sie der Feuchtigkeit ausgesetzt wird, z. B. bei Lambrinen, ihre Form. Bei dieser Methode bedarf der Model keiner starken Erhitzung und kann dadurch die ursprüngliche Farbe des Holzes geschont werden. Alle Methoden welche der Hauptsache nach Pressung sind, liefern Gesimsleisten, kleine Medaillons, Schlüssellochumrahmungen und dergl. Die Verwendung derselben auch außerhalb der Möbelindustrie ist eine großartige.

Reliefpressungen von Furnüren können auch in sehr rascher Weise durch gravirte Metallwalzen hergestellt werden, von welchen die eine vertieft gravirt, die andere correspondirend erhöht dargestellt worden ist. Man versieht in diesem Falle die Rückseite mit durch Mehlkleister aufgeklebtem, dünnem Briefpapier und preßt die Furnüre noch im feuchten Zustand. In Oesterreich sind solche gepreßte und speciell gaufrirte Furnüre seit langer Zeit bekannt und werden durch den Fabrikanten Podani in Wien in vollendeter Form in den Handel gebracht.

Die Holzgießerei reiht sich hier an. Unter Holzgießerei versteht man das Formen einer teigähnlichen, mehr oder minder aus Holz bestehenden Masse mit Zuhülfenahme von Modeln. Das Wesentliche dabei besteht darin, daß die Holzplatte sich von der Form gut ablöst und dann einen cohärenten, harten Körper bildet. Es ist eine große Zahl von Recepten in die Oeffentlichkeit gekommen. Man unterscheidet Kreidepasten, Kartoffelpasten, Steinpasten ꝛc. Alle enthalten mehr oder weniger Procente von Holzspänen und zu diesen wieder eignen sich besonders

die Späne von Birnbaum-, Linden- und Mahagonyholz. Ein besonders empfehlenswerthes Recept besteht in ½ Kilogrm. Tischlerleim und 1,25 Kilogrm. Galläpfelabsud im kalten Zustand gemischt. Der Niederschlag, welcher eine gelbe, fahle, an der Luft dunkelnde Masse bildet, löst sich in heißem Wasser auf und wird dann mit ⅓ Holzstaub gemischt. Statt der Galläpfel kann man auch Sumach, Silberweide und die Wurzel von Benedictenkraut (Gerum urbanum) anwenden. Diese Manier ist fast ein Jahrhundert alt und in Frankreich von sehr bedeutender Verbreitung. Mit ihr concurrirt die Herstellung von Modeln aus einer flüssigen Holzmasse, welche auf den Model mittelst Pinseln aufgetragen wird. Die dazu verwendete Masse besteht aus ⅓ Sägespänen, ⅓ phosphorsaurem Kalk und ⅓ einer harzigen oder gelatinösen Substanz. Die mit dem Pinsel in doppelter Schicht aufgetragene Masse trocknet nach einer Stunde, wird dann von dem Model abgelöst und in die Höhlung eine dicke Schicht eingetragen. Man kennt in Paris diese Möbelornamente unter der Bezeichnung Similibois. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 32.)

CXXII.

Bishop's Maschine zum Schneiden der Faßdauben.

Nach dem Scientific American, October 1869, S. 232.

Mit einer Abbildung auf Tab. X.

Zur Herstellung von Faßdauben, selbst von beträchtlicher Länge, soll sich die in Fig. 15 abgebildete Maschine des Amerikaners Bishop in der Praxis vorzüglich bewährt haben.

Das der Daubengröße entsprechende, in der Maschine hin- und herbewegte Sägeblatt D ist an der einen u. z. in der Abbildung ersichtlichen Seite hohl, und die Krümmung entspricht jener welche die betreffenden Stäbe erhalten sollen. Durch diese Form erhält die Säge zugleich Steifigkeit, so daß kein Sägegatter oder Spannapparat erforderlich ist.

Die hin- und hergehende Bewegung der Säge D geht von der Antriebsscheibe A aus, auf deren Welle zwei Kurbelscheiben B, B aufgekeilt sind und mittelst Lenkstangen C zwei Sägeblätter betreiben können. In unserer Figur ist jedoch nur ein Schneidwerk vorhanden.

Der Holzblock E ist mittelst Backen G unverrückbar auf dem Block-

wagen F befestigt, welcher in Führungen des Rahmens K verstellbar ist. Das Ganze oscillirt um die Punkte J, wodurch der Block in einer Kreislinie, entsprechend der Krümmung der Säge, gegen dieselbe aufwärts bewegt wird. Diese schwingende Bewegung geht vom Arbeiter aus, indem er den Hebel M mit der linken Hand ergreift.

Einer der Klemmbacken G ist beweglich und wird in seiner Lage durch den Hebel H und den verzahnten Bogen I mit Handhabe erhalten.

Die Vorrückung des Blockes nach jedem Schnitt um die Stabdicke bewerkstelligt der Arbeiter, indem derselbe den Hebel N mit der rechten Hand zur Wirkung bringt.

Dieser Hebel N wird vor- und zurückgeführt, und veranlaßt dadurch die entsprechende Wagenverschiebung, indem das an der Schnur oder dem Riemen T hängende Gewicht den Wagen zur Säge hin bewegt. Während dem Schneiden bleibt der Blockrahmen in Folge der in die Zahnstangen L, L einfallenden Sperrklinken O und P unverrückbar.

Bishop's Faßdaubensäge soll seit drei Jahren mit dem besten Erfolg in praktischer Verwendung stehen; bezüglich der Leistungsfähigkeit wird angegeben, daß mit einer Doppelmaschine (in welcher also zwei Sägeblätter D eingespannt sind) von 2 Arbeitern pro Tag circa 7000 Stäbe geschnitten werden. Die Maschine ist in Amerika patentirt und Georg Beach in Milwaukee, Staat Wiscousin, der Agent für Uebertragung des Patentrechtes.

CXXIII.

Die französische Kugelspritze (Mitrailleuse); von Professor C. Teichmann.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Eine der bei Wörth genommenen Mitrailleusen war während einiger Tage in Stuttgart öffentlich ausgestellt. Sie trägt den Namen: Le général Duchand, die Jahreszahl 1866 und die Ordnungsnummer 62. Im Aeußeren unterscheidet sie sich wenig von einer gewöhnlichen Kanone. Bei näherer Betrachtung fällt zuerst in die Augen daß statt Einer größeren Mündung deren 25 kleinere vorhanden sind. Fünfundzwanzig gezogene stählerne Läufe, außen viereckig, 22 Millimeter dick, 945 Millim.

lang, mit 13 Millim. weiter Bohrung, sind zu einem quadratischen Bündel vereinigt, vorn durch einen stählernen Ring zusammengefaßt und in eine runde Hülse a (Fig. 1 — 3) von Bronze dicht eingeschoben, welche sowohl vor Verletzungen schützt, als auch durch Vertheilung der Wärme die Erhitzung mildert. Die Hülse ist nach hinten über die Läufe hinaus verlängert und erweitert, und oben offen, um die Ladevorrichtung aufzunehmen (man s. den Querschnitt Fig. 3); sie ruht mit einem verticalen Zapfen auf einem Untertheil b so, daß sie sich über demselben in horizontaler Richtung durch das mit einer Schraube verbundene Handrädchen c drehen läßt. Der Untertheil b selbst ruht mit zwei Schildzapfen auf einer gewöhnlichen Laffette, und eine Elevationsschraube d dient zum Richten in verticalem Sinne; als Anhalt dient dabei das in einer Kerbe des Rohres sitzende Korn e und ein Diopter, welches sich an einem aufstellbaren Rähmchen f, den verschiedenen Elevationswinkeln entsprechend, vertical verschieben läßt. Theilstriche auf dem Rähmchen geben die Stellungen des Diopters für Entfernungen von 600 bis 1300 Metern an, was auf eine Tragweite von 1,3 Kilometer schließen läßt.

Die Patrone ist in Fig. 4 in natürlicher Größe gezeichnet und zwar ist a die 50 Gramme schwere Kugel; dieselbe ist kein Hohl- oder Sprenggeschoß, wie mehrere Journale angegeben haben, sondern vollkommen massiv, was sich schon aus dem Gewicht schließen läßt und beim Durchsägen bestätigt. Hinter der Kugel befindet sich allerdings eine weiße Masse b, die aber keine explodirbare Substanz, sondern gewöhnliches Unschlitt ist, um den Lauf einzuschmieren; auch außen ist die ganze Patrone eingefettet. c ist der Pulversatz, 12 Gramme schwer, in sechs cylindrische Zöpfchen zu je 2 Grammen zusammengepreßt, an denen sich übrigens die ursprüngliche Körnerform noch erkennen läßt. An der freien Luft abgebrannt gibt dieses Pulver keinen Rauch, eine gerade für dieses Geschütz besonders wichtige Eigenschaft, welche wohl dem comprimirten Zustande zuzuschreiben ist; denn die chemische Untersuchung ergab die gewöhnlichen Bestandtheile in nur wenig abweichender Mischung, nämlich

Salpeter	72,46
Schwefel	11,37
Kohle	15,90
(Wasser)	0,27
	100,00

d ist die Hülse von starkem lederartigem Carton, e ein umgeklebtes rothes Bändchen, welches die Kugel gegen Herausfallen schützt. Das Zündhütchen g ist vom Pulver durch ein Leinwandscheibchen getrennt und

von hinten in eine starke Lederkappe f eingeschraubt; dasselbe besteht aus einer starken am vorderen Boden durchlöcherten Messinghülse und einem Becherchen von dünnem Kupferblech, dessen hintere Fläche von der Zündnadel getroffen wird. In diesem Becherchen befindet sich der eigentliche Zündstift h, mit seinem vorderen dünneren Theile in einem Kautschukringchen steckend, und vor demselben die heftig explodirende Zündmasse i im Gewicht von 0,16 Grammen. Beim Stoß der Zündnadel auf die hintere dünne Fläche des Zündhütchens wird das Zündstiftchen vorwärts getrieben, und da das Kautschukscheibchen sich leicht zusammendrückt, so concentrirt sich der ganze Stoß auf die scharfe ringförmige Kante des Zündhütchens, welches mit Heftigkeit in die Zündmasse eindringt. Die Zündung theilt sich durch das vordere Loch der Messinghülse central der Ladung mit. Das hintere Ende der Patrone ist noch weiter durch eine übergestülpte Messingkappe k geschützt. Das Gewicht der Patrone ist 96 Gramme, die Ausführung eine sorgfältige. 25 solcher Patronen sind in Pappschachteln zu einem würfelförmigen Packete verpackt, so daß sie, wenn man den Deckel des Packetes abreißt und dasselbe in geeigneter Weise umstürzt, in die 25 Löcher der Patronenbüchse A (Fig. 5, 6 u. 7) hineinfallen. Hierauf wird letztere in die erweiterte Höhlung des Laufes eingelegt und die Preßschraube g (Fig. 1 u. 2) angezogen. Dadurch preßt sich die Patronenbüchse A, die Nadelführung B und die Federbüchse C zusammen gegen das hintere Ende der Läufe, wobei die vier Zapfen h der Patronenbüchse in entsprechende Löcher des Geschützkorpers eintreten und die erstere so führen, daß das vorstehende vordere Ende jeder Patrone in den entsprechenden Lauf zu liegen kommt. Da, wie wir gleich sehen werden, durch das Anpressen auch die Nadelfedern gespannt worden sind, so ist das Geschütz zum Feuern fertig.

Sämmtliche Nadeln werden noch zurückgehalten durch die Rastplatte i (Fig. 6, 7 und 9). Dieselbe ist mit engeren und weiteren Schlitzen versehen (man s. Fig. 9); die engen gestatten nur dem dünnen Vordertheil des Zündbolzens o (in Fig. 10 in $^1/_2$ nat. Größe gezeichnet) den Durchgang. Wird durch die Schraube k die Rastplatte zurückgezogen, so lassen die weiteren Schlitze, einer nach dem anderen, in der in Fig. 9 angegebenen Ordnung, auch den dickeren Theil der Nadel durch; letztere wird durch eine Spiralfeder vorgeschnellt und feuert den betreffenden Lauf ab. In Fig. 7 und 9 ist der Moment dargestellt, wo die Patronen 1 bis 12 abgefeuert, 13 bis 25 zum Abfeuern fertig sind. $3^1/_2$ Umdrehungen der Schraube k (man s. auch Fig. 2) genügen zum Abfeuern aller 25 Läufe. Geschieht dieß bei ruhendem Rohr, so treffen alle 25 Kugeln dasselbe Ziel. Der das Geschütz bedienende Mann hat aber,

während er mit der rechten Hand die Schraube k dreht, in der linken das Handrad c für die Horizontaldrehung. Durch gleichzeitige Drehung des letzteren mit größerer oder kleinerer relativer Geschwindigkeit kann er die Kugeln fächerförmig in einer horizontalen Ebene beliebig weit auseinander streuen. Auch kann er langsam einen Schuß um den anderen loslassen und durch Beobachtung der Wirkung das Ziel mit großer Sicherheit durch Horizontal- und Elevationsschraube gleichzeitig suchen. Hierauf wird die Preßschraube g (Fig. 1 und 2) zurückgezogen, deren vorderer Kopf in der flachcylindrischen Höhlung l der Federbüchse (Fig. 7 und 8) Platz findet und mittelst des Schiebers m die Ladevorrichtung mitnimmt. Ehe jedoch die Schraube ganz zurückgedreht ist, stoßen die vier Stifte n an der Hinterwand des Rohres an, so daß das mit diesen Stiften fest verbundene Nadelführungsstück B mit der Rastplatte stehen bleibt und nur die Federbüchse ganz zurückgeht. In Fig. 1 und 2 sind Federbüchse und Nadelführung getrennt gezeichnet und diese Stellung gestattet das Vorschieben der Rastscheibe, indem dann nur mehr die dünnen Theile der Zündnadeln in dieselbe hineinragen. Während dessen hat Nr. 2 der Bedienungsmannschaft die leere Patronenhülse durch eine gefüllte ersetzt. Beim Vorschrauben verhindert die Rastscheibe die Nadeln am Eindringen in die Nadelführung nach vorn, so daß das Zusammenpressen der Theile B und C ein Spannen der Federn bewirkt.

Die ganze Ladevorrichtung ist während des Transportes durch einen eisernen Deckel geschützt, welcher im Aeußeren die Aehnlichkeit mit einer gewöhnlichen Kanone vollendet.

Die Manipulation ist nunmehr folgende: Nachdem abgefeuert ist, geschieht

1) Zurückdrehen der Preßschraube, 6 Umdrehungen der Kurbel, 4 Secunden;

2) Vorschieben der Rastscheibe, 3,5 Umdrehungen der Kurbel k vorwärts, 1,5 Secunden;

3) Vordrehen der Preßschraube, Anpressen, 6 Umdrehungen, 5 Secunden;

4) Richten;

5) Zurückziehen der Rastscheibe, Feuern, 3,5 Umdrehungen, 1,5 Secunden.

Eine Salve erfordert mindestens 12 Secunden.

Das Auswechseln der Patronenhülsen, das Füllen derselben, das Ausstoßen der leeren Hülsen geschieht durch die übrige Bedienungsmannschaft ohne weiteren Zeitverlust. Zu letzterem Zweck ist eine Platte mit 25 aufrechtstehenden Stiften an der Laffette angebracht.

Bei Schnellfeuer, wenn auf das Zielen verzichtet wird, lassen sich in der Minute im Maximum 5 Salven à 25 Schüsse, also 125 Kugeln abgeben. Mehr wird auch durch die geübteste Mannschaft nicht erreicht werden.

Die Fugenflächen welche den dichten Anschluß der Patronenhülse vorn an die Läufe und hinten an die Nadelführungsbüchse, die zugleich den hinteren Abschluß des Laufes bildet, vermitteln, sind nicht eben, sondern unmittelbar um die Bohrungen herum mit Erhöhungen, den Arbeitsleisten ähnlich, versehen, die in der Zeichnung weggelassen sind. Gleichwohl ist es nöthig, die Schraube g recht fest anzuziehen. Wird dieß versäumt, so geht der Schuß hinten hinaus, d. h. die Pulvergase entweichen durch die, in Folge der Elasticität des Materiales sich öffnenden Fugen und die Kugel bleibt im Laufe stecken. Bei dem vorliegenden Geschütz sind nicht weniger als drei Läufe in solcher Weise verstopft. Das Schlimmste ist, daß dieser Zufall nicht sogleich bemerkt wird; kommt dann die zweite Ladung, so wird schon beim Anpressen der Patronenbüchse die betreffende Patrone gestaucht, kann leicht explodiren und verursacht jedenfalls Störungen, wenn nicht Verwirrung.

Dieser Umstand sowie die durchaus nicht beträchtliche Leistungsfähigkeit machen den Werth der Mitrailleuse als Feldgeschütz illusorisch. Dagegen kann sie in geschützten Stellungen sorgfältig und ruhig bedient, wegen ihrer vollkommenen Richtfähigkeit von bedeutender Wirkung seyn. Der Infanterie Mitrailleusen beizugeben, ist gewiß ein unglücklicher Gedanke. Ein Dutzend gute Scharfschützen leisten hier gewiß ebensoviel und sind beweglicher; aber als Festungsgeschütz mag sie unter Umständen neben den übrigen Mordwerkzeugen namentlich gegen Sturmcolonnen von Werth seyn.

Stuttgart, 26. August 1870.

CXXIV.

Der elektromagnetische Pantelegraph von Bernhard Meyer in Uffholtz (Elsaß).

Nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XL p. 197; April 1870.

Mit Abbildungen auf Tab. IX.

Von den vielen Auto-, Typo- und Pan-Telegraphen, welche in der jüngeren und jüngsten Zeit erfunden wurden, haben sich trotz ihrer

großen Anzahl und mitunter höchst scharfsinnigen Construction doch nur sehr wenige in der Praxis bewährt.

Eigentlich ist es nur der Hughes'sche Apparat, welcher eine größere Verbreitung gefunden hat. [118]

Nun dürfte vielleicht auch der Meyer'sche Pantelegraph [119] eine allgemeine Anwendung finden, da er sich auf den Linien Paris-Lyon und Marseille-Bordeaux, wo er bereits den Caselli'schen Apparat verdrängt hat, bewährt.

Schon die verhältnißmäßig große Einfachheit der Construction der Meyer'schen Apparate spricht für die erhöhte Lebensfähigkeit dieses Systemes.

Die Haupttheile eines solchen Apparates — welcher in Figur 11 und 12 dargestellt ist — sind:

a) die Vorrichtung zum Abgeben der Depeschen;

b) die Vorrichtung zum Aufnehmen der Depeschen;

c) das Laufwerk;

d) der Regulator.

Die Vorrichtung zum Abgeben der Depeschen besteht aus der cylindrischen metallenen Walze A, zu welcher die Luftlinie zugeleitet ist. Weiters aus der parallel zu A liegenden Schraubenspindel E, auf welcher eine Mutter D läuft, die mit der Metallzunge C, B fest verbunden ist. Diese Metallzunge ist bei s mit einer Platinspitze versehen, welche auf dem Cylinder A aufruht. Bei C, B schließt sich auch die Leitung zu einem Pole der galvanischen Batterie an.

In dieser Lage wird sonach von der Luftleitung zu A, von A durch s zu B, C und von da zur Batterie der Stromgang offen seyn.

Die Walze A und Schraubenspindel E sind mit dem Laufwerke verbunden und können durch dasselbe in rasche rotirende Bewegung versetzt werden.

Die Vorrichtung zum Aufnehmen der Depeschen besteht aus dem eisernen Cylinder H, auf welchem ein nach außen hervorragender Schraubengang M, N angebracht ist.

Die Steigung dieser Schraube ist genau gleich dem Umfange des erwähnten Cylinders H. Die zu H parallel liegende Walze O dient

---

118 Die Hauptstationen der Staatstelegraphen in Frankreich, Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Indien und Persien arbeiten mit Hughes'schen Apparaten; auch einige amerikanische Telegraphengesellschaften haben solche in Anwendung. (Eine detaillirte Beschreibung und Abbildung des Hughes'schen Typendruck-Telegraphen ist im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXIV S. 1 mitgetheilt.)

119 Eine Notiz über die Construction desselben wurde im polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXXII S. 482 mitgetheilt.

um auf die Schraube M, N gleichmäßig Farbe (Druckerschwärze) zu bringen. Ein Haupttheil der Aufnehmvorrichtung ist ein großer starker natürlicher Magnet L und der im Winkelhebel G, G' angebrachte Elektromagnet.

Die Hebelvorrichtung G, G' ist aus zwei gleichen paralellen und steifen, mit einander verbundenen Winkelstücken zusammengesetzt; diese drehen sich um die Achse C; die Arme G sind durch ein keilförmiges Stahlprisma verbunden. Eine allfällige Bewegung dieser Hebelvorrichtung wird bei V und V' durch die Stellschraube begrenzt.

Der Elektromagnet besteht aus einem einzigen cylindrischen Eisenkern K und einer Multiplication K' mit geringem Widerstand. Das eine Ende derselben schließt zur Luftleitung, das andere zur Erdleitung an. Die Schaltung der Multiplication in der Linie ist so, daß die Pole des bei geschlossenem Stromkreise magnetisch gewordenen Eisenkernes den gleichnamigen des natürlichen Magnetes L gegenüber liegen.

Es würden sonach bei geschlossener Linie die beiden Magnete sich intensiv abstoßen, und dadurch das ganze System G, G' so weit hinweg gedreht werden als dieß die Stellschraube V' zuläßt; wäre hingegen der Stromkreis unterbrochen, so würde der Elektromagnet keinen Magnetismus besitzen und sonach vom natürlichen Magnet angezogen werden, und mit ihm gleichzeitig das ganze System G, G' so weit es die Stellschraube V zuläßt. Diese ist nun so eingestellt, daß sich das Prisma T bis auf eine Entfernung welche der Dicke des zur Aufnahme verwendeten Papieres entspricht, dem Schraubengang M, N nähern kann.

Ein weiterer Theil der Vorrichtung zum Aufnehmen ist ein Papierstreifen von der Breite des normalen Depeschenformates. Dieser Papierstreifen ist auf die lose Rolle F gewickelt, läuft dann über die Walze P, hernach über T und wird endlich von den Frictionsrollen I und J herausgezogen.

Die rotirende Bewegung der Walzen H und O, und der Rollen P, I und J wird durch das Laufwerk bewerkstelligt.

Das Laufwerk selbst besteht aus der Trommel R, auf welcher das bewegende Gewicht hängt, und den Transmissionen welche nöthig sind die Bewegung zu den bereits früher angeführten Zwecken zu übertragen.

Der Regulator, ein stehendes conisches Pendel, ist ganz ähnlich eingerichtet wie bei den Hughes'schen Apparaten.

Die Justirung des Regulatorpendels geschieht mit einer Mikrometerschraube.

Soll am Meyer'schen Pantelegraphen eine Depesche abgegeben

werden, so ist es vor Allem nothwendig daß die Apparate der correspondirenden Stationen synchronistisch eingestellt sind.

Der Vorgang beim Geben und Nehmen von Telegrammen ist nachfolgender.

Die abzugebende Depesche wird mit einer isolirenden Tinte auf ein Stück Silber- oder Zinkpapier, wie solches im Handel vorkommt, geschrieben; diese Originaldepesche wird dann um den Uebertragungscylinder A gewickelt, und das Laufwerk der Apparate beider Stationen ausgelöst.

In der gebenden Station bewegt sich die Zunge B, C längs der Spindel E und der Platinstift s überläuft die Originaldepesche, welche gleichzeitig mit der Walze A in Schraubenwindungen von circa $^1/_3$ Millimeter Ganghöhe rotirt.

So lange der Stift über Metallpapier läuft, bleibt der Stromkreis geschlossen und in der Aufnahmsstation das laufende Papier weiß; wenn jedoch der Stift eine Stelle passirt, welche mit isolirter Tinte beschrieben ist, so erfolgt die Unterbrechung des Stromes und der Elektromagnet K wird vom natürlichen Magnet L angezogen, d. h. das über das Zuführprisma T laufende Papier erhält ein Zeichen von einer Länge welche genau der Dauer der Unterbrechung entspricht. Die Schraube M, N übt hier dieselbe Function aus wie das Hughes'sche Typenrädchen und es muß, wenn die Dimensionen der correspondirenden Apparatbestandtheile und deren Bewegungen genau übereinstimmen, am Papierstreifen auch das correcte Bild der Originaldepesche in Farbe erscheinen.

In dem von Joulin der Société industrielle de Mulhouse erstatteten Berichte wird angeführt, daß Meyer's Apparat 100 Stromschließungen in der Secunde zulasse. Auf die zwischen Paris und Lyon in Verwendung stehenden Apparate seyen anfänglich 30 Depeschen in der Minute abgegeben worden, während gegenwärtig 40 per Minute (?) expedirt würden, und die Geschwindigkeit noch vergrößert werden könne.

L. K.

CXXV.

Ueber den Zug in den Schornsteinen und die Einwirkung der Witterung auf denselben; von Dr. C. Huber.

Aus der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1870, Bd. XIV S. 383.

Prof. H. Buff in Gießen veröffentlichte in dem „Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen," 1866 S. 105 (polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 214), einige Versuche welche in hohem Grade geeignet sind, alle bei dem Schornsteinzug in Betracht kommenden Momente vor Augen zu führen. Sein Neffe, Prof. Dr. Meidinger in Carlsruhe, hielt dann im Jahre 1867 einen Vortrag über diesen Gegenstand in Carlsruhe, welcher in der „badischen Gewerbezeitung," 1867, S. 26, reproducirt wurde. Meidinger benutzte dabei einen von ihm verbesserten Versuchsapparat, von dessen überraschenden Wirkungen ich selbst Gelegenheit hatte mich zu überzeugen. Da die Versuche nicht diejenige Verbreitung gefunden zu haben scheinen, welche sie verdienen, so will ich dieselben hier mittheilen.

Meidinger's Versuchsapparat besteht im Wesentlichen aus einer rechtwinkelig gebogenen Röhre von Weißblech, deren einer Schenkel horizontal, deren anderer vertical gerichtet ist. An dem Ende des ersteren ist ein brennendes Licht angebracht, während der ganze Apparat durch ein Stativ in seiner Lage erhalten wird. Das 450 Millimet. hohe senkrechte Rohr ist unten mit einem abnehmbaren Deckel geschlossen, während das obere offene Ende mit verschiedenen Aufsätzen versehen werden kann, um die Wirkung der sogenannten Schornsteinhüte zu zeigen. Der horizontale Theil des Apparates ist 240 Millimet. lang und hat, wie auch der senkrechte, eine lichte Weite von 36 Millimet.

Um bei den Versuchen eine zu starke Erwärmung des horizontalen Schenkels zu vermeiden, ist derselbe mit einer geschlossenen Weißblechhülle von 42 Millimet. Durchmesser umgeben, welche am oberen Ende eine kleine Oeffnung zum Einfüllen von Kühlwasser enthält. Auch der senkrechte Schenkel ist mit einem 54 Millimet. weiten Blechmantel umgeben, welcher zur Aufnahme verschiedener Flüssigkeiten dient.

Zur Nachahmung des Windes wurde ein ziemlich starker doppeltwirkender Blasbalg benutzt, dessen gepreßte Luft durch einen langen Kautschukschlauch in eine 300 Millimet. lange und vorn zu einer 6 Millimeter weiten Spitze ausgezogene Glasröhre geleitet wurde. Vermittelst

der letzteren konnte ein Luftstrom in jeder beliebigen Richtung und aus jeder Entfernung auf den oberen Theil des Apparates gesendet werden.

Der senkrechte Schenkel des Apparates repräsentirt den Kamin, der horizontale den Ofen und das an dem Ende desselben befindliche Licht das auf dem Roste brennende Feuer.

Die Ursache des Zuges in den Kaminen oder Schornsteinen ist eine in denselben aufwärts gehende Luftströmung, welche ihrerseits in zweierlei Weise ein Nachströmen kalter Luft durch den Ofen bewirken kann. Eine jede in Bewegung befindliche Luftmasse hat das Bestreben, hinter sich einen verdünnten Raum zu erzeugen und bewirkt so, daß andere Luft nachströmt, um diese Verdünnung wieder auszugleichen. Auf diese Weise wird von der bewegten Luft des Kamines die äußere Luft durch den Rost in den Ofen gesaugt.

An dem Versuchsapparat läßt sich diese nachsaugende Wirkung einer Luftströmung sehr hübsch deutlich machen. Wenn das vor dem horizontalen Schenkel befindliche Licht angezündet ist, brennt die Flamme ruhig in die Höhe, wird aber augenblicklich in die Röhre hineingetrieben, sobald durch das in den senkrechten Theil von unten eingeführte Gebläserohr ein nach aufwärts gerichteter Luftstrom erzeugt wird. Die Flamme behält ihre horizontale Richtung bei, so lange das Gebläse in Thätigkeit ist. Daß in den Locomotiven nach diesem Principe der Zug hervorgebracht wird, ist bekannt.

Bei den gewöhnlichen Schornsteinen ist indessen die so eben besprochene Wirkung des Nachsaugens eine verschwindend kleine; es kommt hier hauptsächlich die warme Feuerluft in Betracht. Durch die Verbrennung auf dem Roste wird die dort befindliche Luft erhitzt, dadurch ausgedehnt und leichter. Zur Herstellung des Gleichgewichtes wird sie von der äußeren kalten und schwereren Luft nach oben gedrängt und entweicht mit einer Temperatur welche höher als diejenige der äußeren Luft ist, aus dem Schornstein. Es ist somit klar, daß der Zug ein um so stärkerer seyn wird, je größer die Temperaturdifferenz zwischen Feuerluft und äußerer Luft.[120] Deßhalb wird auch der Zug und damit die Verbrennung sehr lebhaft, sobald das Feuer nur kurze Zeit gebrannt hat.

---

[120] Dadurch daß die Geschwindigkeit der Gase in dem Schornstein im Verhältniß der Quadratwurzel aus der Temperatur (und Schornsteinhöhe) steigt, $v = \sqrt{\frac{2g}{273}} \cdot H \cdot T$, während die Ausdehnung der kalten Luft gleichmäßig zunimmt nach der Formel $(1 + 0{,}00366\ T)$, tritt indessen eine Grenze ein, welche theoretisch bei 273° C. liegt, mit Berücksichtigung der Reibungswiderstände aber bedeutend höher, bei 400 bis 500° C.

An dem Versuchsappparat läßt sich dieß auch nachweisen. Hat man nämlich durch die Wirkung des Gebläses die Flamme einige Zeit in der horizontalen Röhre brennen lassen, so brennt sie auch in dieser horizontalen Richtung fort, wenn man das Gebläse entfernt und rasch den Deckel an dem unteren Ende der senkrechten Röhre wieder aufsetzt. Die Flamme geht hingegen wieder in ihre ursprüngliche senkrechte Lage zurück, wenn der aufrechte Schenkel unten offen bleibt. Daraus erklärt sich der nachtheilige Einfluß, welchen nicht geheizte Oefen ausüben, die in denselben Schornstein einmünden, wenn dieselben nicht verschlossen sind, so daß kalte, den Zug schwächende Luft in den Schornstein gelangen kann. Am auffallendsten ist dieser Uebelstand immer in den oberen Stockwerken, weil hier die nutzbare Schornsteinhöhe eine nur geringe ist.

Mit der Höhe des Schornsteines nimmt die Stärke des Zuges zu, aber nicht in demselben Verhältnisse, sondern in dem der Quadratwurzel aus der Höhe. Nur die senkrechte Höhe kommt dabei in Betracht, so daß alle Schleifungen ꝛc., abgesehen von dem Reibungswiderstand, keinen Einfluß haben.

In Betreff der Weite der Schornsteine unterscheidet man bekanntlich die weiten (deutschen) von den engen (russischen) Kaminen. Letztere bewirken einen viel stärkeren Zug, weil die warme Feuerluft den Raum derselben ganz ausfüllt, und daher auch ein Aufsteigen der ganzen Luftsäule stattfindet, während bei den deutschen auch von oben kalte Luft eindringen kann, welche der aufsteigenden warmen Luft sehr viel Wärme entzieht und dadurch den Zug schwächt.

Die Beschaffenheit der Schornsteinwände hat auf die Stärke des Zuges einen sehr bedeutenden Einfluß, da die Temperatur der in dem Schornstein enthaltenen Luft von derjenigen der Wände abhängig ist. Es erklärt sich so, daß eiserne Schornsteine durch die rasche Wärmeabgabe nach außen einen schwächeren Zug hervorbringen, als steinerne.

Sobald die Temperatur der Schornsteinwände, und damit auch die der darin enthaltenen Luft, höher ist als die der äußeren Luft, wird eine aufwärtsgehende Luftströmung vorhanden seyn, ebenso aber auch ein abwärtsgehender Zug (Rückzug), wenn die äußere Luft wärmer ist als die Schornsteinwände resp. die eingeschlossene Luft.

An dem erwähnten Apparate läßt sich dieß sehr hübsch zeigen. Füllt man nämlich den ringförmigen Zwischenraum an der senkrechten Röhre mit warmem Wasser, so beweist das Eingesaugtwerden der Flamme das Vorhandenseyn eines aufwärtsgehenden Zuges; füllt man dagegen diesen Zwischenraum mit einer Kältemischung aus 7 Loth roher Salzsäure und

11 Loth krystallisirtem Glaubersalz, so bewegt sich die Flamme nach außen, als Beweis daß Rückzug vorhanden ist.

Ein solcher Rückzug macht es oft sehr schwierig, überhaupt ein Feuer zu Stande zu bringen; man ist meistens genöthigt, in dem Kamin selbst durch ein rasches Flammfeuer mit Stroh, Papier 2c. einen aufsteigenden Luftstrom herzustellen, welcher dann durch das Feuer rasch verstärkt wird.

Da die Schornsteinwände ihre hohe Temperatur sehr lange behalten, so findet fast immer ein aufwärtsgehender Zug statt; selbst in nicht geheizten Wohnungen ist dieß der Fall, so lange die Temperatur des Hauses noch um etwas höher ist, als die der äußeren Luft. Tritt dann aber plötzlich milde Witterung ein, so daß die äußere Lufttemperatur höher wird, so findet Rückzug statt, indem die äußere Luft an den kälteren Schornsteinwänden sich abkühlt und herabsinkt, so lange bis der Temperaturunterschied ausgeglichen ist.

Mit Hülfe des Versuchsapparates läßt sich der Einfluß des Windes auf den Zug in den Schornsteinen besonders schön deutlich machen und namentlich beweisen, daß der Wind kein principielles Hinderniß für den Zug ist, sondern denselben sogar in den meisten Fällen noch begünstigt.

1) Leitet man vermittelst des Gebläses einen horizontalen Luftstrom in einer Höhe von etwa 10 Millimet. über dem Apparat hinweg, so wird die Flamme des brennenden Lichtes eingesaug', mehr noch, wenn die Richtung des Windstrahles etwas aufwärts geht. Der Grund davon liegt darin, daß die Luft des Schornsteines durch Ansaugen mit in die Bewegung gerissen wird.

2) Richtet man den horizontalen Windstrahl so, daß er das Rohr etwas unterhalb der Ausmündung trifft, so findet ein noch lebhafteres Ansaugen der Flamme statt, als in dem vorigen Versuche. Der Luftstrom wird nämlich an der Rohrwand verdichtet und gleitet dann an den Flächen derselben empor, und es entsteht ein Strom welcher die ruhende Luft des Schornsteins mit in die Bewegung hineinzieht.

3) Leitet man den horizontalen Luftstrom endlich gerade auf die Mündung des Rohres, indem man das Gebläserohr direct auf die Kante des Schornsteines aufsetzt, so findet ein Wegblasen der Flamme, also Rückzug statt. Der Grund davon ist folgender: Der aus dem Gebläserohr austretende Luftstrom erweitert sich allmählich kegelförmig, indem er die angrenzenden Luftschichten mit in die Bewegung hineinzieht, also auch die in dem Schornstein befindliche. Aber beim Anprallen und Verdichten an der Schornsteinwand folgt der sich wieder ausdehnende Strom

der inneren Wand nach abwärts und bewirkt so Rückzug. Aus demselben Grunde findet ein Einströmen von Luft in den Schornstein auch statt, wenn der letztere glatt in einer Fläche ausmündet, ohne sich über dieselbe zu erheben.

Die Wirkung des Windes auf einen Schornstein entspricht nun keineswegs einem der unterschiedenen drei Fälle, sondern vielmehr allen zusammen. Man kann mit dem Apparate den natürlichen Wind ziemlich genau nachahmen, wenn man das Glasrohr des Gebläses etwa aus einer Entfernung von 600 Millimet. gegen das obere Ende des Schornsteines richtet. Der kegelförmig erweiterte Luftstrom trifft dann zum Theil das Rohr, während der übrige Theil in fast horizontaler Richtung über der Mündung hinstreicht. Der Versuch zeigt nun, daß ein lebhafter Zug in dem Schornstein entsteht, daß also der Wind die Luft aus der Röhre herausfaugt. Der auf das Rohr aufprallende Luftstrom erzeugt eine Strömung nach oben, wie in dem Versuch 1), und diese gibt mit der horizontalen Richtung des über der Mündung hinziehenden Stromes eine Resultante, welche, in geneigter Richtung über dem Schornsteine hinziehend, erst allmählich in eine horizontale übergeht. Selbst ein abwärts gerichteter Windstoß bewirkt noch eine Verstärkung des Zuges, so lange die Neigung desselben nicht mehr als 15^0 gegen den Horizont beträgt. Die Resultante aus der horizontalen und der aufwärtsgehenden Bewegung geht dann eben noch in horizontaler Richtung über den Schornstein hinweg. Bei einem über 15^0 geneigten Strome fällt dagegen ein Theil in die Oeffnung hinein und erzeugt Rückzug.

Das eben Gesagte erklärt auch, warum man auf einem Thurme oder einer Brücke mit hohem Geländer stehend, von dem herrschenden Winde nicht getroffen wird, während man mit der ausgestreckten Hand die an der Mauer heraufkommende und dann in geneigter Richtung über dem Kopfe wegstreichende Luftströmung bemerken kann.

Nach diesen Erörterungen läßt sich die Wirkung verschiedener Schornsteinhüte sehr leicht beurtheilen.

Sehr häufig findet man an Schornsteinen als architektonischen Schluß einen Kranz von Blech oder Mauerwerk angebracht. Ein Versuch mit dem Apparate zeigt, daß dieser Kranz sehr nachtheilig wirkt. Da derselbe nämlich den aufwärtsgehenden Luftstrom auffängt, so kommt über demselben nur der horizontale Wind zur Wirkung und erzeugt so, wie bei dem früheren Versuche, Rückzug. Will man absolut einen Kranz als Verzierung anbringen, so muß sich die Kaminröhre noch wenigstens 600 Millimet. über den Kranz erheben.

Ganz anders wirkt dagegen eine horizontale Platte, welche in

einiger Entfernung von der Mündung angebracht wird. Anfänglich nur als Schutz gegen den einfallenden Regen benutzt, ist diese Vorrichtung das beste Mittel, alle nachtheiligen Wirkungen des Windes, namentlich auch von senkrechten Windstößen, zu beseitigen. Man kann bei dem Versuchsapparate den Windstrahl in jeder beliebigen Richtung und Stärke auf das Schornsteinende richten und bemerkt stets ein Einsaugen der Flamme. Es ist indessen keineswegs gleichgültig, welche Dimensionen man der Deckplatte gibt und welche Höhe über der Schornsteinmündung. Nach Versuchen von Meidinger ist eine Deckplatte welche den doppelten Durchmesser der Schornsteinröhre besitzt und in einer Höhe gleich zwei Drittel des Durchmessers angebracht ist, die wirksamste Vorrichtung dieser Art. Dieselbe macht es sogar unnöthig, einen unter dem Giebel eines Daches ausmündenden Schornstein bis über den First zu erhöhen.

Von Frankreich aus wurde in neuerer Zeit eine Vorrichtung als Schutzmittel gegen den Wind angepriesen, welche auch auf mehreren Fabrikschornsteinen in Carlsruhe zur Anwendung gekommen ist. Sie besteht aus einem Hut von zwei unter einem rechten Winkel gekreuzten, nach oben spitz zugehenden Platten, welche etwas in den Schornstein hinabragen. Der leitende Gedanke dabei war wohl der, daß dem Rauche stets zwei Oeffnungen zum Entweichen übrig bleiben, wenn durch Wind die beiden anderen verschlossen werden. Daß dem aber nicht so ist, zeigt der Versuch auf das Schlagendste. Man mag den Windstrahl in irgend welcher Richtung auf das Plattenkreuz richten oder die Schrägung der Platten in irgend einer Weise ändern, es findet stets ein Einblasen des Windes statt. Daß trotzdem die Besitzer der mit dieser Vorrichtung versehenen Schornsteine keine Klage darüber zu führen haben, rührt offenbar daher, daß bei der bedeutenden Höhe dieser Schornsteine und dem dadurch bedingten sehr starken Zuge der nachtheilige Einfluß der gekreuzten Platten verschwindend klein ist. In Carlsruhe wenigstens hat man außerdem gar keine Schutzvorrichtung gegen den Wind in dem besprochenen Aufsatz gesucht, sondern nur einen raschen pyramidalen Abschluß des sich nur allmählich verjüngenden viereckigen Schornsteines.

Auch in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" sind zwei neue Schornsteinaufsätze beschrieben und empfohlen worden, der eine von Dr. Wolpert (Bd. XIII S. 323 und Bd. XIV S. 38), der andere von E. J. Noeggerath (Bd. XIII S. 645). Modelle derselben wurden ebenfalls mit dem Versuchsapparate geprüft und gaben sehr günstige Resultate.

Bei dem Wolpert'schen Luft- und Rauchsauger wird in der That jede Windrichtung zur Verstärkung des Zuges benutzt, wie auch die Ver-

suche im Kleinen zeigen. Indessen ist nicht zu verhehlen, daß der nur kleine ringförmige Raum zum Entweichen der Verbrennungsgase besonders bei windstillem Wetter den Zug verschwächt, wenn auch nicht gerade viel. Bei großen Apparaten wird dieser Mißstand wohl weniger fühlbar seyn.

Die von Noeggerath erdachte Form benutzt ebenfalls alle Windrichtungen zur Vermehrung des Zuges, nur nicht steil abwärts gehende. Durch eine Deckplatte läßt sich auch hier das Einblasen verticaler Windstöße verhüten, aber ebenso wenig wie bei dem Wolpert'schen Apparate zur Verstärkung des Zuges verwenden.

CXXVI.

Ueber Boëtius' Gasgenerator zum Heizen von Puddelöfen, Schweißöfen, Zinköfen, Glasöfen ꝛc.; von L. Gruner, Professor der Metallurgie an der Bergschule zu Paris.

Aus den Annales des mines, 1869, 6. série, t. XVI p. 281.

Mit Abbildungen auf Tab. X.

Die Anwendung der Gasöfen in der Stabeisenfabrication wird immer allgemeiner. Man beginnt, die Vorzüge dieser Apparate, welche die Anwendung der geringsten Brennmaterialien, wie des Torfes, der Braunkohle, der erdigen Anthracitsorten ꝛc. gestatten, mehr und mehr zu würdigen. Namentlich ist seit der Welt-Ausstellung zu Paris i. J. 1867 der Gasschweißofen des schwedischen Eisenhüttenmannes Lundin [121] bekannt geworden, in welchem die wasserhaltigsten Brennstoffe, wie Sägespäne und Torf zur Verwendung kommen können. Es ist Rinman gelungen, durch Combination des Lundin'schen Gasgenerators mit dem Siemens'schen Regenerativofen den Stahl zu schmelzen. Aber der Siemens'sche Ofen ist kostspielig. Bei seiner Anwendung fällt die Anlage von Dampfkesseln welche durch Ueberhitze geheizt werden, weg, und diese Umstände lassen mich befürchten, daß seine Benutzung in den englischen Eisenhüttenwerken, insbesondere zum Puddeln, sich nicht als so vortheilhaft erweisen wird wie man anfänglich glaubte.

---

[121] Ueber diesen Ofen sehe man die Mittheilungen von Tunner im polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 19, von A. Pütsch ebendaselbst S. 368, und von Schinz in Bd. CLXXXIV S. 54 u. 239.

Der Boëtius'sche Ofen scheint mir dem Siemens'schen Regenerator vorgezogen werden zu müssen, wenn das Brennmaterial einen nur geringen Feuchtigkeitsgehalt besitzt und wenn die verloren gehende Hitze leicht zum Heizen von Dampfkesseln verwerthet werden kann. Dieser Ofen ist ein Gasgenerator, welcher mit einem aus Hammerschlag angefertigten Roste versehen ist und dessen Gase unmittelbar mittelst Luft verbrannt werden, welche durch die Wände des Gasgenerators selbst erhitzt wird. Er besteht aus einem prismatischen Schachte, dessen Basis der Rost bildet, während sein oberer Theil unmittelbar in den zu heizenden Flammofen mündet, und dieser Schacht ist mit einer Reihe von Luftcanälen umgeben, oder besser, mit einem gemauerten Mantel in der Art daß nur ein enger Zwischenraum bleibt, welcher den eigentlichen Generator vom Rauhgemäuer trennt. In den so gebildeten Hohlraum tritt die Luft von unten ein, wird beim Aufsteigen in demselben erhitzt und trifft mit den im Generator erzeugten brennbaren Gasen in dem Canale zusammen, welcher den Generator mit dem Flammofen verbindet. Um die Wandungen des Generators unbeschadet ihrer Solidität, dünn construiren zu können (so daß sie z. B. nur die Stärke von einer Ziegelbreite erhalten), genügt es, in passenden Zwischenräumen Verbandziegel in Rautenstellung zugleich in das Kern- und das Rauhgemäuer einzulegen. Diese sehr einfache Anordnung gewährt alle Vortheile der gewöhnlichen Generatoren und besitzt noch den Vorzug, daß die Temperatur durch die mittelst der Ueberhitze des Generators selbst bewirkte Erhitzung der Verbrennungsluft erhöht wird. Durch Vermehrung oder Verminderung des Luftzutrittes kann man nach Belieben im Flammofen eine mehr oder weniger oxydirende oder reducirende Flamme erzeugen. Der Boëtius'sche Ofen gewährt, den gewöhnlichen Heizmethoden gegenüber, eine Brennmaterialersparung von 30 bis 35 Procent; diese Ziffern haben sich auf mehreren Glashütten und bei den Zinköfen zu Viviez (Depart. Aveyron) ergeben. Dieses so einfache System ist auch in seiner Anwendung weniger kostspielig als der Siemens'sche Ofen, wenn die Temperatur nicht bis zum Schmelzpunkte des Stahles gesteigert werden muß und die Ueberhitze des Flammofens, wie dieß bei den Puddel- und Schweißöfen der Fall ist, zum Heizen von Dampfkesseln verwerthet werden kann.

In Fig. 11 bis 14 ist ein Boëtius'scher Generator für einen Schweißofen dargestellt. Bei demselben liegt die Seite, an welcher das Brennmaterial aufgegeben wird, vorn frei und ist nach unten zu abgeschrägt; nur die drei anderen Seiten sind mit Luftcanälen versehen. Die Dimensionen des Generators hängen, wie immer, von denen des zu heizenden

Flammofens ab. Für einen Schweißofen gibt man ihm einen Querschnitt, welcher dem des Rostes eines gewöhnlichen Schweißofens beiläufig gleich ist, 0,75 Met. auf 0,90 Met.; seine Höhe ist 1,80 bis 2 Met. Bei dem in unseren Abbildungen dargestellten Ofen münden die Luftcanäle in der Feuerbrücke und im Ofengewölbe. Soll hingegen der Generator einen zum Glasschmelzen oder zur Behandlung von Galmei bestimmten Galerenofen heizen, so tritt die erhitze Verbrennungsluft in den verticalen Canal welcher die brennbaren Generatorgase in die Mitte des Ofens leitet; sie strömt in denselben durch eine Reihe von horizontalen Zügen, welche unter den die Glashäfen, beziehungsweise die Zinkmuffeln tragenden Bänken angebracht sind. In dem einen wie in dem anderen Falle läßt sich die Verbrennung mit Hülfe von Schiebregistern oder bloßen Ziegelsteinen, durch welche die die äußere Luft ansaugenden Züge mehr oder weniger geschlossen werden, mit Leichtigkeit reguliren.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 12, Horizontalschnittt nach G — H der Fig. 11.

Fig. 11, Längsschnitt nach der Linie E — F der Fig. 13.

Fig. 13, Verticalschnitt durch den Generator und den Rost, nach der Linie J — K der Fig. 11.

Fig. 14, Verticalschnitt durch die Luftcanäle der Feuerbrücke, nach der Linie L — M der Fig. 11.

a, a Rost, aus Hammerschlag hergestellt.

b, b Schweißofen.

c, c Oeffnung zum Aufgeben des Brennmateriales.

m, m Mantel mit in Rautenstellung eingelegten Verbandziegeln, in dessen Hohlraum die zuströmende Verbrennungsluft durch die Ueberhitze der Generatorwandungen erhitzt wird.

CXXVII.

Ueber die colorimetrische Bestimmung des im Eisen und Stahl in gebundenem Zustande enthaltenen Kohlenstoffes; von J. Blodget Britton.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, Mai 1870, S. 356.

Mit einer Abbildung.

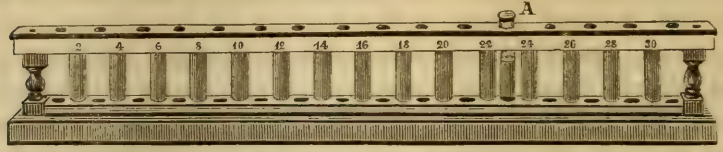
Vor längerer Zeit lenkte Professor V. Eggertz zu Falun in Schweden die Aufmerksamkeit der metallurgischen Chemiker auf die Erscheinung daß, wenn reines metallisches Eisen in Salpetersäure von gewöhnlicher Stärke gelöst wird, die Lösung, falls sie nicht zu concentrirt ist, farblos oder doch beinahe farblos erscheint; daß hingegen die salpetersaure Lösung von Stahl oder Eisen, welche gebundenen Kohlenstoff enthalten, gefärbt ist und einen dem Kohlenstoffgehalte genau proportionalen helleren oder dunkleren Ton zeigt. Auf diese Thatsache sich stützend, erfand Eggertz ein Verfahren mittelst dessen Kohlenstoffbestimmungen, welche für viele Handelszwecke hinlänglich genau sind, mit Leichtigkeit ausgeführt werden können.[122]

Es wurden mehrere Modificationen dieses Verfahrens vorgeschlagen. Eine solche, welche höchst genaue Resultate liefert, ist seit einiger Zeit in dem eisenhüttenmännischen Probirlaboratorium des Franklin Institute zu Philadelphia eingeführt. Anstatt wie Eggertz, ein einziges Rohr anzuwenden, welches die zur Vergleichung dienende Normallösung enthält, wird eine Anzahl von Röhren benutzt, deren jede eine Lösung enthält, welche einem anderen Gehalt an chemisch gebundenem Kohlenstoffe entspricht. Diese Röhren werden in einem Gestelle von Nußbaumholz befestigt, in welchem zwischen denselben das die zu prüfende Lösung enthaltende Probirrohr eingesteckt werden kann; das Ganze bildet ein bequemes tragbares Colorimeter. In nachstehendem Holzschnitt ist mit A das die zu prüfende Eisen- oder Stahllösung enthaltende Probirrohr bezeichnet.

Die Röhren welche die Normallösungen enthalten, haben $^5/_8$ Zoll Durchmesser und $3^1/_2$ Zoll Länge; sie sind mit einer mit gebranntem Kaffee gefärbten Mischung von Wasser und Alkohol gefüllt, und hermetisch verschlossen. Die Farbe der in der ersten Röhre zur linken Hand ent-

[122] Man sehe die Beschreibung des Eggertz'schen Verfahrens im polytechn. Journal Bd. CXCV S. 136 (zweites Januarheft 1870).

haltenen Lösung entspricht genau derjenigen Färbung, welche 1 Grm. Eisen, dessen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff 0,02 Procent beträgt, in 15 Kubikcent. Salpetersäure gelöst zeigt. Die Farbe der in der nächsten Röhre befindlichen Lösung entspricht einer solchen von derselben Eisenmenge, jedoch mit 0,04 Procent gebundenem Kohlenstoff, und so fort, indem der Kohlenstoffgehalt in jeder der folgenden Röhren in regelmäßiger Reihenfolge um 0,02 Proc. nach der rechten Seite zunimmt, und in der letzten 0,30 Proc. erreicht, wie die an der oberen Schiene des Instrumentes angebrachten Zahlen anzeigen. An der Hinterseite des Instrumentes ist zur theilweisen Abhaltung des Lichtes und um die verschiedenen Farbentöne deutlich unterscheiden zu können, zwischen den Schienen feines weißes Pergamentpapier ausgespannt; auf dem Holzschnitt ist dieser Schirm nicht ersichtlich.



Das Verfahren ist das folgende:

1 Grm. des fein zertheilten Metalles wird in einem ungefähr anderthalb Zoll weiten und zehn Zoll langen Probirrohre fünfzehn bis zwanzig Minuten hindurch mit 10 Kubikcent. chlorfreier Salpetersäure von etwas über 1,20 specif. Gewichte digerirt. Hierauf wird die Lösung vorsichtig in ein Becherglas gegossen und die geringe Menge des etwa noch nicht gelösten, am Boden des Rohres haftenden Metalles mit 5 K. C. frischer Säure mäßig erwärmt, bis es vollständig aufgelöst ist, und dann der übrigen Lösung zugefügt. Der Inhalt des Becherglases wird, nachdem er erkaltet ist, durch ein doppeltes Filter von deutschem Filtrirpapier (welches vorher nicht angefeuchtet seyn und einen Durchmesser von höchstens $4^1/_2$ Zoll haben darf) in ein etwa 5 Zoll langes Probirrohr filtrirt, welches genau denselben Durchmesser haben muß wie die im Instrument befindlichen Röhren.

Nachdem die filtrirte Lösung einige Minuten hindurch der Temperatur der Atmosphäre ausgesetzt gewesen ist und eine bleibende Farbe angenommen hat, wird das Rohr in den Rahmen gestellt und der Kohlenstoffgehalt durch Vergleichung mit den Farbentönen der Normallösungen bestimmt, was mit Leichtigkeit bis auf 0,01 Proc. geschehen kann.

Wärme darf beim Auflösen des Metalles nicht angewendet werden, weil eine höhere Temperatur einen gewissen Grad von Entfärbung ver-

ursachen kann. Doppeltes Filtrirpapier wird genommen, weil ein einziges leicht reißt, und das Filter wird trocken benutzt, weil die Farbe der Lösung durch das zum Anfeuchten benutzte Wasser heller werden würde. Bei der vorgeschriebenen Größe des Filters wird vom Papiere nicht zu viel Lösung unnütz absorbirt.

Enthält das zu untersuchende Metall mehr als 0,30 Procent gebundenen Kohlenstoff, so nimmt man von demselben 0,5 Grm. oder darunter; oder man verdünnt die Lösung mit dem gleichen Volum oder mehr Wasser und zieht diese Verdünnung in Rechnung. Enthält dagegen das Metall sehr wenig Kohlenstoff, so verwendet man 2 Grm. desselben zur Lösung.

Um die Normallösungen für den Gebrauch darzustellen (die wirklichen beginnen nach einigen Stunden an Farbe zu verlieren), wird nach Eggertz Caramel in einer Mischung von gleichen Theilen Wasser und Alkohol gelöst; meiner Erfahrung zufolge erhält man aber bei Anwendung von gebranntem Kaffee als Farbstoff die Farbenabstufungen richtiger. Ich muß jedoch bemerken, daß ich noch nicht lange genug mit letzteren Lösungen gearbeitet habe, um positiv behaupten zu können, daß sie nach Verlauf längerer Zeit ihre Farbe nicht ändern. Die Instrumente müssen in's Dunkle gestellt werden, wenn sie nicht in Gebrauch sind.

CXXVIII.

Verfahren zur raschen und genauen Bestimmung des Chrom- und Eisengehaltes der Chromeisensteine; von J. Blodget Britton.

Aus dem Journal of the Franklin Institute durch Chemical News, vol. XXI p. 266, Juni 1870.

Von dem im Achatmörser in das feinste Pulver verwandelten Erze wägt man 0,5 Grm. ab, mengt die Probe mit 4,0 Grm. eines aus 1 Th. chlorsaurem Kali und 3 Th. Natronkalk bestehenden Flusses durch Zusammenreiben in einem Porzellanmörser auf das Innigste und glüht dieses Gemenge in einen bedeckten Platintiegel bei Hellrothglühhitze anderthalb Stunden oder noch länger. Die Masse schmilzt nicht, läßt sich aber nach dem Erkalten durch leises Klopfen an den Tiegel von diesem vollständig loslösen, ohne daß etwas anhaften bleibt. Man zerreibt sie wieder im Achatmörser, schüttet das Pulver in ein Becherglas (von

4 Unzenmaaßen Inhalt), fügt beiläufig 18 Kubikcentimeter heißes Wasser hinzu, und kocht das Ganze zwei bis drei Minuten lang; nach dem Erkalten setzt man 15 K. C. Salzsäure von gewöhnlicher Stärke hinzu und rührt mit einem Glasstabe einige Minuten um, bis die Masse mit etwaiger Ausnahme einer geringen Menge flockiger gelatinöser Kieselsäure, in Lösung gegangen ist. Eisen sowohl als Chrom sind dann im Zustande ihrer höchsten Oxydation, nämlich als Fe^2O^3 und CrO^3 vorhanden. Man gießt die Flüssigkeit in eine Porzellanschale (von beiläufig 20 Unzenmaaßen Inhalt) und verdünnt sie mit dem zum Ausspülen des Becherglases benutzten Wasser auf beiläufig 3 Unzenmaaße; unmittelbar darauf gießt man eine Lösung von 1 Grm. reinem metallischem Eisen in verdünnter Schwefelsäure, nachdem dieselbe auf ungefähr 5 Unzenmaaße mit kaltem Wasser verdünnt worden ist, vorsichtig in die Schale, so daß das Volum der ganzen Flüssigkeit beiläufig 8 Unzenmaaße beträgt. Ich benutze zu diesem Zwecke frische Drehspäne von einem Stücke Stabeisen, welches höchstens 0,05 Proc. fremdartiger Stoffe enthält, und löse dieselben in 18 K. C. verdünnter Schwefelsäure, aus 1 Th. Säure und $3^1/_2$ Th. Wasser bestehend, in einem 12 Zoll langen und $^7/_8$ Zoll weiten Rohre auf, welches am oberen Ende mit einem Kautschukpfropfen verschlossen wird, durch den eine $^1/_4$ Zoll weite, kurz über dem Stopfen rechtwinkelig gebogene und in horizontaler Richtung noch drei bis vier Zoll verlängerte Glasröhre hindurchgeht; dabei wende ich Wärme an, um die atmosphärische Luft zu verjagen und die Operation zu erleichtern. Nachdem das Eisen gelöst und die Lösung auf einen Gehalt an Oxyd geprüft worden ist, fülle ich das Rohr mit *kaltem* Wasser beinahe voll, gieße seinen Inhalt vorsichtig in die Porzellanschale, setze noch etwa zwei Röhren voll kalten Wassers hinzu, um die Lösung auf das Volum von ungefähr 8 Unzenmaaßen zu bringen, und bestimme dann mittelst einer Normallösung von Chamäleon den Betrag des zurückgebliebenen Eisenoxyduls. Die Differenz zwischen dem Betrag des gefundenen und des abgewogenen Eisens ist der Betrag des durch die Chromsäure zu Oxyd umgewandelten Eisens; je 1 Theil des so gebildeten Oxydes repräsentirt 0,320 metallischen Chroms oder 0,4663 Chromoxydes (Cr^2O^3), in welchem letzteren Zustande dieses Metall im Chromeisenstein gewöhnlich vorhanden ist.

Soll nur der Eisengehalt des Erzes bestimmt werden, so ist das Verfahren noch kürzer. Nachdem das mit dem oben angegebenen Zuschlage beschickte Mineral geglüht und hierauf gepulvert worden ist, löst man es in einem Rohre von der beschriebenen Art, indem man zuerst 10 K. C. heißes Wasser zufügt, gelinde erhitzt, dann 15 K. C. Salzsäure

zusetzt, wieder bis zum beginnenden Kochen erhitzt, und im Sieden erhält bis vollständige Zersetzung eingetreten ist; hierauf kühlt man das Rohr durch Eintauchen in kaltes Wasser ab, bringt so viel Stücke von reinem Zink (am besten schmale Streifen von Zinkblech) in die Lösung, daß alles Eisen zu Oxydul und alles Chrom zu Chromoxyd (Cr^2O^3) verwandelt wird, und erhitzt, bis die Bildung kleiner Bläschen von Wasserstoffgas aufgehört und das Zink sich vollständig gelöst hat; hierauf füllt man das Rohr mit *kaltem* Wasser, welches mit $^1/_{10}$ Schwefelsäure angesäuert ist, nahezu voll, gießt den Inhalt in die Porzellanschale, setzt so viel kaltes Wasser zu, daß das Ganze auf das Volum von ungefähr 8 Unzenmaaßen gebracht wird, und vollendet die Operation mit der Normallösung von Chamäleon.

Dieses Verfahren gibt, wenn es in der vorgeschriebenen Weise ausgeführt wird, sehr genaue Resultate; bei Wiederholung der Bestimmungen dürfen die Ergebnisse keine beachtenswerthen Abweichungen zeigen. Zur Bestimmung sowohl des Eisen- als des Chromgehaltes sind nur drei Stunden erforderlich, wenn man die beiden Glühungen gleichzeitig ausführt.

Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, daß in den meisten Fällen die Anwendung von feinem Eisendraht oder schwefelsaurem Eisenoxydul-Ammoniak bequemer ist als die von Drehspänen; in meiner eigenen Praxis gebe ich jedoch letzteren den Vorzug und halte schon seit mehreren Jahren im Laboratorium ein großes Stück Stabeisen der erwähnten Art vorräthig, von welchem ich mir mittelst einer kleinen Drehbank binnen wenigen Augenblicken reine, oxydfreie Späne nehmen kann, wenn ich derselben benöthigt bin, so daß ich stets Eisen von gleicher Beschaffenheit zur Verfügung habe.

Zum Auflösen von Mineralien und Metallen benutze ich fortwährend Röhren der beschriebenen Art, obgleich mitunter von größeren Dimensionen; ich ziehe dieselben allen anderen Gefäßen vor, weil bei ihrer Benutzung Substanzverlust vermieden, das Ausspülen erleichtert, der Luftzutritt während des Digerirens und Kochens ausgeschlossen, auch das Laboratorium von den entwickelten Gasen frei gehalten wird, indem man die gebogenen Ableitungsröhren in einen geschlossenen Raum führt, welcher mit der Esse in Verbindung steht.

Bei der volumetrischen Bestimmung des Eisens mit Chamäleonlösung wende ich auch stets mit Schwefelsäure angesäuertes *kaltes* Wasser an, wenn Salzsäure als Lösungsmittel benutzt worden war, weil dann die Endreaction deutlicher hervortritt und constantere Resultate

erhalten werden; überdieß wird durch dieses Reagens, wenn man es in genügender Menge vorräthig hält, die heiße Flüssigkeit sofort abgekühlt und dadurch Zeit erspart.

CXXIX.

Nachweis des Arsens in Schwefelsäure, Salzsäure, Wismuthnitrat und Brechweinstein.

Durch eine Mittheilung des Dr. A. Bettendorf angeregt, versuchte ich dessen Methode des Arsennachweises für pharmaceutische Zwecke zu verwenden, denn bisher fehlte es immer noch an einem leicht ausführbaren oder wenig umständlichen Verfahren des Nachweises kleiner Spuren von Arsen. Die Nachweisung mit Schwefelwasserstoff hat, wo es Arsenspuren betrifft, ihr Mißliches, besonders wenn das Arsen als Arsensäure vorliegt, und die Instandsetzung und Ingangbringung eines Marsh'schen Apparates wird oft durch eine Menge kleiner Hindernisse sehr erschwert oder die Substanz, in welcher das Arsen nachgewiesen werden soll, enthielt noch Stoffe, welche ihre Verwendbarkeit für den Marsh'schen Apparat nicht ohne Weiteres zulassen. Die Methode Bettendorf's bedarf nur einer Vereinfachung und Anpassung für pharmaceutische Zwecke, um sie wegen ihrer umstandslosen Ausführung als eine ganz vorzüglich praktische anzuerkennen.

Prüfung der concentrirten Schwefelsäure auf Arsen. Man gibt in ein nicht zu enges Reagensglas, in welches man schon eine starke Messerspitze reinen Zinnchlorürs geschüttet hat, 4 bis 6 Kubikcentimeter der officinellen reinen 25procentigen Salzsäure, schüttelt bis zur Lösung des Zinnchlorürs und setzt nun vorsichtig tropfenweise 2 bis 3 Kubikcentimeter der zu prüfenden concentrirten Schwefelsäure hinzu, nach jedem Zusatze sanft agitirend. Es erfolgt aus dieser Mischung eine sehr starke Erhitzung. Sollte sich ein weißer Niederschlag gebildet haben, so darf man nur etwas Salzsäure zusetzen und agitiren, um die Flüssigkeit wieder klar zu machen. Ist kein Arsen gegenwärtig, so bleibt die Flüssigkeit farblos und klar, auch wenn man sie noch einige Zeit bei Seite stellt. Im anderen Falle färbt sie sich erst gelblich, dann bräunlich, wird nach und nach brauner, trübe und zuletzt dunkelgraubraun trübe. Nach einigen Stunden hat sich das graubraune Arsen flockig abgesondert. Bei einem Gehalt von 500,000stel arseniger Säure erfolgte eine schwache gelbliche

Färbung, welche nach einer halben Stunde schon bräunlich geworden war, und nach einer Stunde im reflectirten Lichte selbst nach Zusatz von mehr Salzsäure gerade nicht mehr völlig klar erschien. Man kann demnach diese Reaction als eine sehr empfindliche ansehen und sie dürfte der Marsh'schen nicht viel an Empfindlichkeit nachstehen. Die Erhitzung der Mischung aus Zinnchlorür, concentrirter Salzsäure und der arsenhaltigen Flüssigkeit ist ein wesentliches Moment, die Reaction so schnell als möglich zur Erscheinung zu bringen. Wäre also die Schwefelsäure nicht ausreichend concentrirt, um eine genügende Erhitzung beim Mischen mit der salzsauren Flüssigkeit zu erzeugen, so setzt man noch reine concentrirte Schwefelsäure hinzu, oder man erhitzt über der Weingeistflamme, wenn sonst die Salzsäure genügend concentrirt ist.

Die Prüfung der Salzsäure auf Arsen weicht von dem vorstehenden Verfahren nicht ab, nur wird in Stelle der reinen Salzsäure die zu prüfende Säure, und in Stelle der Schwefelsäure das reine Schwefelsäuremonohydrat verwendet.

Die Prüfung des Wismuthsubnitrats auf Arsen nach dieser Methode kann direct geschehen, denn Wismuthoxyd wird hierbei nicht reducirt und etwas wenige Salpetersäure wirkt nicht besonders störend, man muß dann nur etwas mehr Zinnchlorür und Salzsäure anwenden. In ein weites kurzes Reagensglas gibt man circa 0,5 Grm. des Wismuthpräcipitats, übergießt es mit circa 1 Kubikcentimeter concentrirter Schwefelsäure und treibt unter vorsichtigem Erwärmen die Salpetersäure aus, deren Dampf aus dem in fast waagrechter Lage gehaltenen Reagensglase leicht abfließt. Dann gießt man 4 bis 5 Kubikcentimeter reine 25procentige Salzsäure darauf und nach erfogter Lösung gibt man 1,5 bis 2 Grm. Zinnchlorür dazu. Nachdem auch dieses gelöst ist, tröpfelt man 2 bis 3 Kubikcentimeter concentrirte reine Schwefelsäure hinzu. Nöthigenfalls erhitzt man das Gemisch bis zum Aufkochen. Die Färbung oder Trübung erfolgt je nach der Größe der Arsenspuren früher oder später.

Behufs Nachweises von Arsen im Brechweinstein gibt man von diesem eine starke Messerspitze voll und 2 Messerspitzen Zinnchlorür in ein weites Reagensglas, übergießt mit 4 bis 5 Kubikcentimeter officineller Salzsäure, schüttelt bis zur Lösung und setzt nun 2 bis 3 Kubikcentimeter concentrirte reine Schwefelsäure allmählich hinzu. War die Erhitzung nicht genügend, so erhitzt man noch bis fast zum Kochen und stellt bei Seite wenn eine Färbung nicht alsbald eintreten sollte. Antimonoxyd erfährt durch diese Reaction keine Reduction. (Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1870 S. 201.)

CXXX.

Ueber die Löslichkeit des Schwefels in einer wässerigen Lösung von kohlensaurem Natron und in Leinöl; von Dr. J. J. Pohl.

Vor Jahren war es mir belangreich, die Löslichkeits-Verhältnisse des Schwefels in einer wässerigen Lösung von kohlensaurem Natron und in Leinöl zu kennen. Die damals im Interesse eines Fabrikanten ausgeführten sorgfältigen Versuche blieben unveröffentlicht. Jetzt selbe zum Theile abermals benöthigend, halte ich deren Mittheilung mit der Bemerkung nicht überflüssig, daß fast alle Versuche sowohl von mir, als zur Controlle auch vom Hrn. Franz Smital ausgeführt wurden. Zufolge der guten Uebereinstimmung der einzelnen Bestimmungen erscheint die bloße Anführung der mittleren Resultate gerechtfertigt.

Löslichkeit des Schwefels in einer Lösung von kohlensaurem Natron.

Der Schwefel war in Form von Schwefelblumen verwendet, welche man durch Auswaschen mit Wasser von jeder Spur freier Säure befreit und dann bei 100° C. getrocknet hatte. Das zur Bereitung der wässerigen Lösung dienende ausgeglühte kohlensaure Natron war vollkommen rein. Die dem angestrebten Zweck entsprechend hergestellte wässerige Lösung enthielt in 100 Gewichtstheilen 5,6 Theile wasserfreies kohlensaures Natron.

Bei 25° C. wurde diese Lösung mit einem großen Ueberschusse von Schwefel durch sechs Stunden unter öfterem Umschütteln digerirt, dann abfiltrirt, der Rückstand sorgfältig ausgewaschen, das Filtrat eingedampft und mit Salpeter zusammengeschmolzen. Die mit Salzsäure angesäuerte Lösung des Rückstandes zeigte mit Chlorbaryum versetzt erst nach mehreren Stunden Spuren einer Trübung. Man kann somit sagen, daß in einer nahezu 5,5procentigen Sodalösung bei 25° C. der Schwefel unlöslich sey.

Nun wurde die Lösung bei 100° C. versucht, die Digestion jedoch durch 10 Stunden fortgesetzt. Die Flüssigkeit hatte sich gelb gefärbt und in gleicher Weise wie vorher behandelt, lieferte selbe einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, welcher bei drei Versuchen einer Schwefelaufnahme von 0,0685, 0,067 und 0,0666 Procenten, somit im Durchschnitte von 0,0676 Procenten entsprach.

Löslichkeit des Schwefels in Leinöl.

Wie die nachstehenden Versuche zeigen, löst sich Schwefel im Leinöle und die Löslichkeit nimmt mit der Temperatur beträchtlich zu. Das schwefelhaltige Leinöl unterscheidet sich, wenn dessen Bereitung unter 140° C. geschah, im Aussehen nicht vom gewöhnlichen Leinöle. Bei 140° mit Schwefel behandelt, färbt sich jedoch das Oel dunkelbraun, im durchfallenden Lichte roth und wird dickflüssig. Dieses Verhalten deutet darauf hin, daß die genannten Erscheinungen ihren Grund bloß in der Veränderung haben, welche gewöhnlicher Schwefel beim Erhitzen bis etwa 160° C. erleidet. Ein weiterer Versuch bestätigte auch diese Annahme, da Leinöl selbst nur bei 50 bis 60° C. mit durch Erhitzen geröthetem Schwefel behandelt, die gleiche Veränderung erlitt wie wenn die Digestion mit gewöhnlichem Schwefel bei 140° und darüber erfolgt wäre.

Zur quantitativen Bestimmung des in Form von gewaschenen Schwefelblumen angewandten Schwefels wurde das schwefelhaltige Leinöl mit Salpetersäure oxydirt und aus der sauren Lösung die gebildete Schwefelsäure mit Chlorbaryum gefällt. Die Digestion des Schwefels mit dem Leinöle geschah unter häufigem Aufschütteln immer durch sechs Stunden. Die erhaltenen mittleren Resultate sind:

Temperatur in Graden Celsius	Gelöste Gewichtsprocente von Schwefel
25	0,630
60	1,852
95	2,587
130	4,935
160	9,129

Man kann somit sagen, daß zwischen 15 und 100° C., vielleicht bis zur Schmelztemperatur des Schwefels, dessen Löslichkeit im Leinöle proportional mit der Temperatur fortschreite, von da an jedoch in einem sehr rapiden Verhältnisse wachse. Das bei 160° mit Schwefel gesättigte Leinöl scheidet, einige Tage bei 20° stehen gelassen, Schwefel aus. Nach 14 Tagen beträgt die Menge des gelöst gebliebenen Schwefels jedoch noch volle 6,9 Procente. Nach weiterer, selbst 10wöchentlicher Ruhe findet keine Schwefel-Abscheidung mehr statt. Es hat sich somit eine bedeutend übersättigte Schwefellösung gebildet. Auch bei nur 60° mit Schwefel gesättigtes Leinöl läßt nach 24 Stunden bei 20° Schwefel herauskrystallisiren. Eine Bestimmung der gelöst gebliebenen Schwefelmenge ergab 0,822 Procente, also im Vergleiche zu dem Löslichkeitsverhältnisse bei 25° C., auch noch eine Uebersättigung.

CXXXI.

Ueber das Vorkommen dextrinhaltiger Rohzucker und über die Nachweisung eines Dextringehaltes in denselben; von Dr. C. Scheibler.

Die Beobachtung eines im Handel vorgekommenen Zuckers, welcher bei der vollständigen und öfter wiederholten sorgfältigen Analyse, d. h. bei der Bestimmung des Wassers, der Salze und des Zuckers, Zahlen lieferte, deren Summe etwas mehr als 100 betrug, wornach auffallender Weise dieser Zucker völlig frei von organischem Nichtzucker seyn mußte, was an sich unwahrscheinlich und bis dahin weder mir vorgekommen, noch sonst durch Andere beobachtet zu seyn scheint, mußte mich natürlich veranlassen, den Umständen nachzuforschen, welche ein solches Ergebniß herbeizuführen vermochten. Die nahe liegende Annahme, daß das benutzte Polarisations-Instrument vielleicht dejustirt seyn könne, erwies sich bei näherer Untersuchung als nicht zutreffend und es blieb sonach nichts weiter übrig, als den Grund der vorbemerkten Erscheinung in den Bestandtheilen des Zuckers selbst zu suchen. Der in Rede stehende Zucker reducirte, wenn auch in geringem Grade, die Fehling'sche Kupferlösung, wodurch die über 100 Procente hinausgehende Analyse noch räthselhafter wurde, da ein Gehalt von Invertzucker die Polarisation hätte erniedrigen statt erhöhen müssen, ein Umstand der anzunehmen zwang, daß ein Körper von höherem optischen Rotationsvermögen nach Rechts vorhanden seyn müsse. Das Vorhandenseyn des von mir entdeckten Pectinzuckers, als einer Zuckerart von hohem Drehungsvermögen, an welche man hierbei hätte denken können, konnte nicht wohl angenommen werden, da derselbe in hervorragender Weise Kupferlösung reducirt, während der vorliegende Zucker nur geringe Mengen Kupferoxydul ausschied; es mußte die Gegenwart eines anderen stark rechtsdrehenden Körpers vorausgesetzt werden. Eine nähere Inbetrachtziehung der bekannten stark rechtsdrehenden Körper führte mich nun auf die Vermuthung, daß der die hohe Polarisation bedingende fragliche Bestandtheil des vorliegenden Zuckers wohl Dextrin seyn könne und schon die ersten Versuche mit diesem Körper machten diese meine Annahme fast zur Gewißheit. Versuche die ich sogleich mit verschiedenen Dextrinsorten des Handels anstellte, zeigten mir, daß eine Beimischung von $^1/_2$ Procent dieses Körpers zu einem beliebigen Rohzucker die Polari-

sation desselben um 1,1 bis 1,2 Procente zu erhöhen vermöge, und daß ein solcher Zusatz durch die gewöhnlichen der Polarisation vorangehenden Klärungsmittel, namentlich durch basisch-essigsaures Bleioxyd, nicht beseitigt werde, welche beide Thatsachen sich übrigens theoretisch voraussehen ließen.

Um meine Vermuthung zur Gewißheit zu erheben, mußte ich nun bemüht seyn, die verschiedenen bekannten, das Dextrin charakterisirenden Reactionen [123] näher in Betracht zu ziehen und vergleichend zu studiren, sowohl bei absichtlich mit Dextrin versetzten als bei dextrinfreien Rohzuckern, um solche alsdann als Erkennungsmittel für den muthmaßlichen Dextringehalt des vorliegenden Zuckers benutzen zu können. Ohne mich auf die Schilderung der Details meiner Versuche in dieser Richtung einzulassen, will ich nur kurz bemerken, daß mir die unzweifelhafte Nachweisung des Dextrins in dem fraglichen Zucker gelungen ist, und werde ich in den nachfolgenden Zeilen die vielfach geprüften Reactionen beschreiben, welche geeignet sind, dextrinhaltige Rohzucker erkennen zu lassen.

Von den verschiedenen Reactionen, die das Dextrin zeigt, sind nicht alle für den vorliegenden Zweck anwendbar, wegen der in den Rohzuckern gleichzeitig vorkommenden Nichtzucker-Bestandtheile; insbesondere gilt dieß von den Reactionen welche alkoholische Bleilösungen, sowie Salze metallischer Säuren gewähren, Reactionen die eben so oft richtig seyn als täuschen können. Es haben sich namentlich nur zwei Reagentien für die Nachweisung von Dextrin in Rohzuckern bewährt; diese sind starker Alkohol und Jodlösung. Ersterer fällt bekanntlich das Dextrin aus seinen wässerigen Lösungen und zwar als zähes fadenziehendes Gerinsel, wenn die Dextrinlösung concentrirt war; in verdünnten Lösungen aber, wie sie namentlich hier in Betracht kommen, bewirkt starker Alkohol nur eine mehr oder weniger bemerkliche milchige Trübung. Wenn jedoch starker, etwa 90- bis 95procentiger Alkohol in einer concentrirten Zuckerlösung, in welcher Dextrin zu vermuthen ist, eine Trübung bewirkt, so darf diese nicht immer als von Dextrin herrührend angesehen werden, denn manche salz- und besonders gypsreiche Rohzucker können ebenfalls hierbei eine Trübung geben. Der Alkohol ist somit kein absolutes, sondern nur ein bestätigendes Reagens für das Vorkommen von Dextrin im Rohzucker.

Die Auflösungen der meisten Dextrinsorten des Handels geben nach Biot und Persoz mit wenig wässeriger Jodlösung versetzt eine charak-

---

[123] Gmelin's Handbuch Bd. VII S. 634 enthält eine ziemlich vollständige Zusammenstellung derselben.

teristische weinrothe bis purpurrothe Färbung, welche mitunter auch tief violettroth ausfällt. Rohzucker, deren Lösungen mit Jod eine solche Färbung geben, enthalten bestimmt Dextrin; leider aber ist auch diese Reaction nicht immer völlig entscheidend, denn es kommen, je nach ihrer Darstellungsweise, Dextrinsorten vor, die durch Jodlösung keine der vorbemerkten Färbungen annehmen. Wahrscheinlich zeigen nur diejenigen Dextrinsorten, welche noch geringe Mengen von zwischen dem ursprünglichen Stärkemehl und dem Dextrin liegenden Zwischenproducten enthalten, die Jodreaction, während dem völlig reinen Dextrin diese Reaction nicht zukommt. Diese die Jodreaction zeigenden Dextrinsorten sind nun aber gerade die mit einem hohen Rotationsvermögen behafteten Producte, während die durch vollkommene Umwandlung der Stärke erzielten Sorten zwar keine Zwischenproducte (lösliche Stärke), dafür aber mehr oder weniger Traubenzucker von erheblich geringerem Drehungsvermögen als dem Rohzucker entspricht enthalten, und demzufolge als Zusätze für Rohzucker offenbar nicht so geeignet seyn können.

Außer dem Verhalten dextrinhaltiger Rohzucker gegen Alkohol und Jodlösung können noch als Anzeichen dienen: 1) der vielen Dextrinsorten eigenthümliche „Geruch nach Brod," welcher sich dann auch an dem damit versetzten Zucker kund gibt; 2) der Umstand daß absichtlich mit Dextrin versetzte Rohzucker sich stets viel schwieriger durch Bleiessig klären lassen oder leichter trübe Filtrate liefern als dieselben Rohzucker im dextrinfreien Zustande; 3) die Besichtigung mit der Loupe, welche mitunter bei nicht sorgfältiger Mischung des Rohzuckers mit Dextrin feuchte, schleimige oder klebrige Klümpchen erkennen läßt, die man auslesen und auf ihr Verhalten gegen Alkohol und Jodlösung besonders prüfen kann.

Um nun einen verdächtigen Rohzucker auf Dextrin zu prüfen, stellt man sich durch Auflösen von etwa 13 Grm. (der Ventzke'schen Normalmenge) desselben in 50 Kubikcentimeter eine Lösung her, filtrirt, gibt einen Theil derselben in ein Reagensglas und versetzt mit circa dem vierfachen Volumen starken Alkohols von 90 bis 95 Proc., wodurch bei Anwesenheit von auch nur einem halben Procent Dextrin eine deutliche milchige Trübung entstehen wird. Gibt alsdann eine andere Probe der filtrirten Zuckerlösung auf Zusatz einiger wenigen Tropfen Jodlösung eine der oben genannten Färbungen, so ist der Nachweis des Dextrins dadurch unzweifelhaft geführt. Die übrigen aufgezählten Merkmale, als Brodgeruch, schwieriges Klären mit Bleilösung u. s. w. sind dann weniger wichtig, aber immerhin beachtenswerth zur Bestätigung.

Die von mir benutzte Jodlösung wurde hergestellt durch Auflösen

von 0,1 Grm. Jod und 1,5 Grm. Jodkalium in wenig Wasser und Verdünnen der Lösung auf ein Volumen von 100 Kubikcentimeter; sie hat etwa die Farbentiefe des Madeiraweines. Zu bemerken ist übrigens, daß beim Zusetzen dieser Jodlösung zu einer alkalischen Auflösung von Rohzucker die ersten Tropfen verschwinden und die Dextrinreaction erst beim weiteren Zutröpfeln unter Umschütteln eintritt, sowie daß die durch Dextrin hervorgerufene Färbung nach einigen Minuten immer wieder erblaßt oder wegbleicht, um durch neue Jodtinctur abermals zu erscheinen.

Die Nachweisung des Dextrins hat in den Fällen wo Dextrinsorten verwendet wurden, welche Jodreaction zeigen — und dieß dürften immerhin wegen der hohen Rechtsdrehung solcher Sorten die häufigsten Fälle seyn — keine Schwierigkeit; ich habe leider für meine Versuche keine Handelssorten erhalten können, denen diese Reaction fehlte, werde aber, sobald ich in den Besitz solcher Proben gelange, auch auf die Nachweisung dieser Dextrine mein Augenmerk richten und dann weiteren Bericht geben.

Es würde auch nicht schwer seyn, in indirecter Weise den Dextringehalt eines Rohzuckers festzustellen, dadurch daß man den wirklich vorhandenen Zucker in Invertzucker überführte und selbigen mit Hülfe von alkalischer Kupferlösung in bekannter Weise quantitativ bestimmte, wodurch dann eine geringere Menge Zucker gefunden werden müßte, als der optisch ermittelten entspricht. F. Musculus macht hierauf schon aufmerksam,[124] indem er sagt: „Die große Unveränderlichkeit des Dextrins gegen verdünnte Schwefelsäure gibt ein Mittel an die Hand, leicht ein Gemenge von Rohzucker und Dextrin zu analysiren; es genügt eine Minute zu sieden, um allen Zucker so umzuwandeln, daß er durch die Kupferlösung bestimmt werden kann, während das Dextrin in dieser Zeit keine Veränderung erleidet."

Versuche in der hier bezeichneten Richtung habe ich jedoch bisher nicht ausgeführt, es ist aber klar, daß nach dieser, wenngleich auch weniger einfachen Methode das Vorhandenseyn auch solcher Dextrine, denen die Jodreaction abgeht, nachgewiesen werden kann; auch dürfte in gleicher Weise schon die Polarisation des invertirten Zuckers (Inversionsmethode) erwünschten Aufschluß geben, weil die Linksdrehung dann erheblich geringer ausfallen muß, als dem Zuckergehalte entspricht. Ich hoffe in nächster Zeit auf Versuche gestützte weitere Mittheilungen über diese zuletzt erwähnten Methoden geben zu können. (Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1870 S. 352.)

124 Polytechn. Journal, 1860, Bd. CLVIII S. 427.

CXXXII.

Das österreichische Mahlverfahren; von Friedrich Kick, Professor am Polytechnicum in Prag.

Aus den „Technischen Blättern," 1870 S. 135.

Mit Abbildungen.

Die Hoch- oder Griesmüllerei, auch Wiener, österreichisches, ungarisches, Prager oder endlich sächsisches Mahlverfahren genannt, ist jene Methode der Vermahlung des Weizens, welche durch allmähliche Verkleinerung der Getreidekörner die möglichste Sonderung jener Theile bezweckt, aus welchen der Weizen besteht.

Dieses zuerst in der Wiener Gegend einheimische Mahlverfahren liefert die schönsten und weißesten Mehle, und die feineren Mehlsorten überhaupt auch in verhältnißmäßig größerer Quantität als die anderen Mahlmethoden, bei welchen eine mehr oder minder rasche Verkleinerung stattfindet und welche im Gegensatz zur Hochmüllerei die Bezeichnung Flachmüllerei oder Halbflachmüllerei führen.

Um das Arbeitsverfahren beim Vermahlen des Getreides beurtheilen zu können, müssen wir den Bau des Getreidekornes einer genauen Betrachtung unterziehen. Wir wählen hierzu den Weizen, da diese Getreideart vorzüglich den Müller beschäftigt, weil aus ihr die Mehle für die Küche in ihren mannichfachen Abstufungen gewonnen werden. Andererseits kann uns das Weizenkorn der Typus auch der anderen Getreidearten seyn, deren für den Mahlproceß wesentliche und abweichende Eigenschaften sich leicht anfügen lassen.

Das Weizenkorn, welches der beistehende Holzschnitt in drei Ansichten und einem Durchschnitt in doppelter Naturgröße darstellt, besteht aus mehreren feinen Hüllen, deren äußerste oben das Bärtchen b bildet, dem Keime k und dem, den größten Theil des Kornes einnehmenden Mehlkörper o, welcher im Schnitte, je nach der Beschaffenheit des Weizens, ein weißes mehliges oder ein graulich hornartiges Aussehen zeigt. Jedes Weizenkorn hat ferner eine Furche i, welche, wie aus dem Querschnitte ersichtlich ist, bis tief in das Innere des Kornes eindringt. Die das Weizenkorn umhüllenden Häutchen bilden in der Furche die am Schnitte ersichtliche Ein-

Fig. 1.

Weizen in doppelter Naturgröße.
b Bärtchen, i Furche, k Keim, o Mehlkörper.

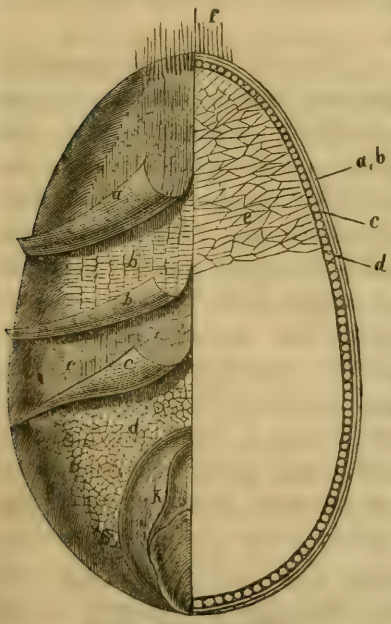
stülpung und es zeigt daher schon diese oberflächliche Betrachtung, daß es unmöglich ist, das Weizenkorn seiner „Schale" vollkommen zu entkleiden, d. h. es zu schälen.

Gäbe es selbst mechanische Mittel, die Trennung dieser Schichten an den zugänglichen Theilen der Oberfläche vollkommen zu bewirken, so wären dieselben in der Spalte oder Furche doch unwirksam, da eine Entfernung der Hautschichten aus dieser, ohne Theilung des Kornes, nicht erfolgen kann.

Ein vollkommenes Schälen des Weizenkornes ist somit unmöglich.

Es muß wahrlich Wunder nehmen, daß man trotz dieser so nahe liegenden Folgerung Maschinen mit der Bestimmung construirte, die „Schale" auch aus der Spalte zu entfernen, und daß man in Zeitschriften und Werken lesen kann, es sey Aufgabe des Constructeurs, eine Getreideschälmaschine herzustellen, welche die Schale auch aus der Furche entfernt..

Fig. 2.



Schematische Darstellung des vergrößerten Weizenkornes.

a Epidermis, b Schichte Querzellen, a und b Fruchthaut, c Samenhaut, d Kleberzellschichte, e Stärkezellen, f Bärtchen, k Keim.

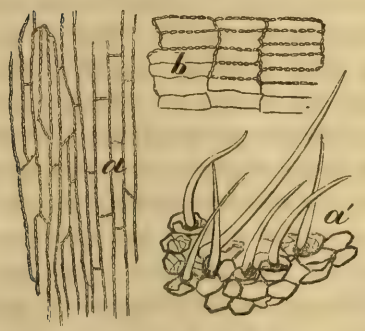
Doch zeigt die Betrachtung des Weizenkornes mit freiem Auge noch eine andere wichtige Thatsache: Der Keim liegt geschützt in einer Mulde des Mehlkörpers, bedeckt durch die Oberhaut des Kornes. Man ist daher selbst durch die intensivste Reibung der Körner an einander oder der Körner an Reibflächen, nicht im Stande den Keim aus dem ungebrochenen Korne zu reißen. Man versuche nur mit einem scharfen Messerchen den Keim ohne Verletzung des Mehlkörpers zu entfernen und man wird aus der dazu nöthigen Achtsamkeit und Mühe erkennen können, daß eine nur oberflächlich das Korn abreibende Kraft — jene der Schälmaschinen — nie im Stande ist den Keim zu entfernen. Dieß bestätigt auch die Erfahrung, denn selbst die intensivst wirkenden Schälmaschinen entfernen den Keim nicht.

Es muß daher als Humbug bezeichnet werden, wenn Maschinenbauer von ihren Schälmaschinen sagen: „sie befreien den Weizen vom Bärtchen, dem Keime und der Oberhaut."

Die Betrachtung des Weizens mit freiem Auge genügt jedoch zur genauen Kenntniß dieses Rohmateriales nicht; es ist zum genauen Verständnisse der Erscheinungen des Mahlprocesses vielmehr nothwenig, die einzelnen Bestandtheile des Getreidekornes der mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen.

Thut man dieß, so findet man die äußerste Schichte, die Oberhaut oder Epidermis a aus langgestreckten, nach der Längsachse des Getreidekornes laufenden Zellen bestehend; diese Zellen gehen gegen die Spitze des Kornes zu in die polygonale Form über und tragen zahlreiche Härchen, das sogenannte Bärtchen. Unter der Oberhaut liegt eine Schichte Querzellen b und beide zusammen bilden die Fruchthaut, an welche sich innig die Samenhaut c anschließt, deren äußere Zellpartien einen gelbbraunen Farbstoff führen. Man vergleiche die vorstehende schematische Darstellung (Fig. 2) mit den nachstehenden mikroskopischen Bildern (Fig. 3 bis 5).

Fig. 3.



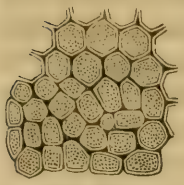
Partien der Fruchthaut
(80mal vergrößert).
a Epidermis, b Innenschicht, a' Bärtchen.

Diese Schichten bilden zusammen die gewöhnlich — aber irrig — als „Oberhaut" bezeichnete Haut oder Schale, welche keine nahrhaften Bestandtheile enthält und ebenso schwer verdaulich wie Stroh ist. Durch mechanische Mittel allein ist man nicht im Stande diese Schichten — deren wesentlichste wir nur anführten — getrennt abzuscheiden (am leichtesten gelingt noch das Ablösen der Epidermis der Schichte a, denn diese Schichten haften meist ziemlich fest an einander und ihrerseits wieder auf der nächst tieferen Schichte den Kleberzellen.

Die Kleberzellschicht d besteht aus dickwandigen, mit feinkörnigem Kleber erfüllten, in allen drei Richtungen ziemlich gleich großen Zellen, an welche sich die Stärkezellen e anschließen, welche das ganze Innere des Kornes erfüllen. Nur dort wo die Stärkezellen an die Kleberzellen grenzen und mit ihnen verwachsen sind, zeigt das Mikroskop etwas dickere Zellwände, welche aber bald gegen das Innere des

Kornes zu so fein werden, daß sie — weil voll gefüllt mit Stärkekörnern — sich der Beobachtung fast entziehen. Die Stärkezellen enthalten nebstbei Kleber, wenn auch in geringerer Menge als die Kleberzellen; und zwar nimmt der Klebergehalt gegen das Centrum des Kornes ab. Hiervon überzeugt man sich leicht bei Betrachtung im Mikroskope dadurch, daß man einen feinen Schnitt mit wässeriger Cochenille Lösung befeuchtet. Der Kleber besitzt ein großes Farbenspeicherungsvermögen und erscheint roth gefärbt, während die Stärkekörner und Zellwände ungefärbt bleiben.

Fig. 4.



Kleberschicht (80mal vergrößert).

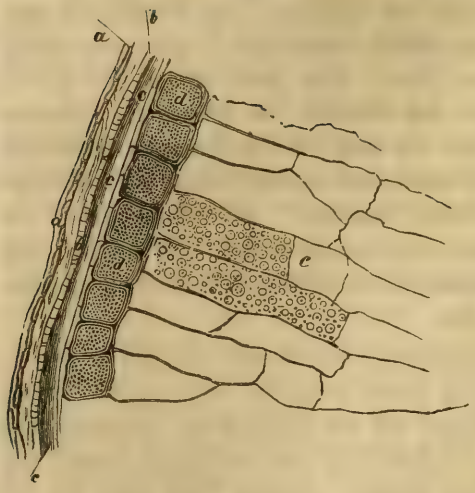
Was endlich die Zusammensetzung des Keimes betrifft, so sey erwähnt, daß derselbe aus äußerst vielen ungemein kleinen Zellen besteht, deren dichte Lagerung, verbunden mit der Feinheit der Zellwände und dem Oelgehalte, bedingt daß der Keim sich nicht so leicht zertheilen läßt wie der spröde Mehlkörper des Kornes. Hiervon kann man sich sehr leicht überzeugen, wenn man einige Keime in einer Reibschale zu verreiben sucht oder wenn man dasselbe mit einem Getreidekorn vornimmt.

Aus dem Querschnittsfragment (Fig. 5) ersieht man das dichte Aneinanderliegen der Frucht- und Samenhaut, dieser und der Kleberschichte, endlich die innige Verbindung der letzteren mit den Stärkezellen. Einem Schälen des Weizenkornes ist also nicht nur die Furche des Kornes hinderlich, in welche sich Frucht- und Samenhaut wie Kleberschichte einstülpt, sondern es wird jene Operation auch wesentlich erschwert durch das dichte Haften der Schichten unter einander. Die Epidermis wird wohl an den zugänglichen Stellen abgerieben, die tieferen Schichten hingegen lassen sich nur äußerst schwierig von der Kleberschichte trennen, diese selbst aber kann ohne Mitreißen von Stärkezellen gar nicht abgezogen werden.

Die vollkommenste Schälmaschine könnte somit nicht mehr erreichen, als ein Abreiben der Frucht- und Samenhaut an den zugänglichen Partien des Kornes. Die Kleberschicht darf sie hierbei nicht angreifen, da sonst Theile des Mehlkernes mitgerissen werden.

Sind scharfe Kanten und Ecken das Wirksame, wie bei jenen Schälmaschinen die mit Reibeisenblechen oder Sägeblättern armirt sind, so ist der Angriff ein zu intensiver, viele Körner werden stark verletzt und gebrochen; wirken hingegen, wie bei Henkel und Seck's Schälmaschine, die Theile der Maschine nicht reißend, sondern nur reibend und liegt die Hauptwirkung in der Reibung der rasch bewegten Getreide-

Fig. 5.



Querschnittsfragment des Weizenkornes (160mal vergrößert).

a—b Fruchthaut, c Samenhaut, d Kleberschicht, e Stärkezellen.

körner unter sich, so wird nur an einigen exponirten Stellen die Epidermis abgerieben und dadurch meist das Bärtchen, nicht aber der Keim, entfernt; ein eigentliches Schälen findet aber nicht statt, die Wirkung ist vielmehr ein höchst intensives Putzen.[125]

Es gibt keine undankbarere Aufgabe, als die Construction einer Schälmaschine für Weizen in der Absicht, an allen zugänglichen Stellen die Frucht- und Samenhaut zu entfernen; denn selbst wenn die Lösung gelänge, so bliebe doch die tiefe Hautfalte in der Spa te übrig und alle weiteren Operationen der Müllerei müßten ganz dieselben bleiben.

Anders als Weizen und Roggen verhält sich Gerste und Reis, bei welchen das Schälen gelingt.

Bei Gerste und Reis ist die Samen- und Fruchthaut mit den Spelzen verwachsen und läßt sich mit diesen trennen; zudem ist bei ersterer die Spalte seicht, während sie bei letzterem fehlt. Die Verbindung der Samenhaut mit der Kleberschichte ist bei Gerste eine ganz lose, bei Reis sind beide Schichten sogar ganz unverbunden. Daher läßt sich der Reis leicht schälen und kommt auch nur geschält in dem Handel vor; die Gerste hingegen wird bei Erzeugung von Rollgerste (Graupen) oft so vollkommen geschält, daß sie ein dem Reise ähnliches Ansehen erhält.

Zeigt auch die Kleberzellschicht bei den verschiedenen Körnerfrüchten nicht die gleiche Beschaffenheit bezüglich der Dicke der Zellwände, der Farbe u. dgl., so steht doch die Thatsache fest, daß bei keiner Getreideart ein Abschälen dieser Schicht möglich ist, ohne das Korn auf's

125 Dasselbe gilt auch von der eben erst veröffentlichten Maschine des Ingenieurs Glas in London (Engineering, Juni 1870, S. 428), welche wir jener von Seck (polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCIV S. 29) entschieden nachsetzen.

Empfindlichste zu verletzen. Am geschälten Reise, der bei oberflächlicher Betrachtung nur aus Stärkezellen zu bestehen scheint, findet sich auch die dünne, hier fast weiße Kleberschicht erhalten.

Durch die Verkleinerung des Weizens beim Mahlen erhält man als Endproducte der Manipulationen *Mehl* und *Kleie*. Letztere enthält die zerrissenen Partien der Frucht- und Samenhaut und Kleberzellschichte in mehr oder minder zertheilter Form; ersteres, das Mehl, besteht zumeist aus feinverkleinerten Stärkezellen, welchen mehr oder weniger Splitterchen der äußeren Schichten beigemengt sind.

Dieses Resultat erhält man stets, mag die Mahlmethode welche immer seyn, mag die mechanische Verkleinerung durch Stampfen, Quetschen oder Zerreiben stattfinden. Da jedoch die äußeren Schichten weit zäher und widerstandsfähiger sind als der mehlige, aus äußerst dünnwandigen Zellen bestehende Kern, so kann die Verkleinerung des Stärkemehlgewebes schon weit vorgeschritten seyn, während die äußeren Partien noch größere Blättchen bilden. Das gebildete Mehl schützt — eine weiche Unterlage bildend — die äußeren Partien vor allzufeiner Zerreibung und ist es daher durch kein mechanisches Mittel möglich, bei Verkleinerung des Getreidekornes die sämmtlichen äußeren Partien eben so fein zu verreiben wie den mehligen Theil desselben. Stets werden im Mahlgut sich größere Blättchen finden, welche durch Siebe entfernt, als Kleie aus dem Mehle abgesondert werden können.

Je rauher und schärfer aber die Reibflächen sind, welche das Korn verkleinern, je schneller und intensiver die Zertheilung — wie bei der Flachmüllerei — erfolgt, um desto mehr *sehr feine* Splitterchen der äußeren Schichten gelangen in's Mahlgut, können durch Siebe nicht mehr entfernt werden, färben das Mehl dunkel und machen die daraus bereiteten Speisen weniger schmackhaft.

Ist hingegen das Verkleinerungsmittel nicht rauh, wirkt es mehr *quetschend* als zerreißend, wie bei den *Walzenmühlen*, oder läßt man die gewöhnlichen Zertheilungsmittel, die Mühlsteine, nur *stufenweise verkleinernd* wirken, wie dieß beim *österreichischen Mahlverfahren* geschieht, dann ist eine weit bessere und vollständigere Abscheidung der Häutchen möglich und das so erzeugte Mehl wird feiner, weißer seyn.

Beim *österreichischen Mahlverfahren* stellt man die Steine beim ersten Durchgang des Getreides so weit auseinander, daß nur ein geringes Abreiben und Brechen der Körner erfolgt; hierbei werden, geschah es nicht früher durch die Schälmaschinen, die Bärtchen und Theile der Fruchthaut abgerieben. Man nennt diese Operation *Spitzen*, oder

falls die Steine etwas mehr angreifen, Hochschroten. Da beim Hochschroten auch ein Brechen der Getreidekörner meist der Furche entlang stattfindet, so ist das Product dieser Operationen mit etwas Mehl, Hülsenstückchen und abgestoßenen Keimen gemengt; diese Producte werden durch Siebe getrennt, und man erhält ein schwarzes Mehl, schlechte Kleie und Hochschrot.

Letzteres passirt nun bei niederer gestellten Steinen abermals den Mahlgang, es findet das erste Schroten d. i. ein weiteres Brechen statt und man erhält Theilchen der verschiedensten Größe: Mehl, Dunst,[126] Griese und Schrot. Indem diese Producte durch Siebe getrennt werden, findet nur ein Sortiren nach der Größe statt; es gelangen somit alle jene Schalentheilchen (Kleie), welche gleiche Feinheit mit dem Mehle haben, in dieses, die welche gleicher Größe mit dem Dunste sind, in den Dunst u. s. w.

Es ist nicht wohl möglich, aus dem Mehle die gleich feinen Schalentheilchen zu entfernen; dieß gelingt aber bei den Griesen und Dünsten und zwar dadurch, daß man auf einen dünnen Strom herabfallenden Grieses Luft bläst oder Luft saugend wirken läßt und so die specifisch leichtere Kleie ausbläst. Die Maschinen welche diese Arbeit verrichten, führen bekanntlich den Namen Griesputzmaschinen.

Fragen wir uns nun: aus welchen Theilen des Getreidekornes bestehen die einzelnen Producte? Das beim ersten Schroten gewonnene Mehl wird schon ein besseres — d. h. weniger Kleietheilchen enthaltendes — seyn als jenes vom Hochschroten; es wird aber deren noch immer viele enthalten müssen, da der Stein brechend und hierbei die Schale auch zerreißend wirkt.

Dunst und feine Griese sind zumeist kleine Bruchstücke des Mehlkörpers und fallen beim Brechen aus den inneren und innersten Theilen des Kornes ab, sie sind verunreinigt durch eben so feine Kleienstückchen. Entfernt man diese durch die Griesputzmaschinen, so erhält man reine Griese, welche, ihrer Abstammung aus den innersten Korntheilen gemäß, auch den Namen Kerngriese führen, oder wegen ihrer Verwandlung zur Herstellung der feinsten Mehle, Auszugmehle, auch Auszuggriese heißen.

Die gröberen Griese, die Auflösungen[127] und das

---

126 Aus dem gewöhnlichen Leben sind die Begriffe von Mehl, Gries und Schrot bekannt und genügt es daher hier zu bemerken, daß man unter Dunst (auch Griesdunst genannt) ein Product versteht, welches sich zwischen den Fingern bereits merklich kernig anfühlt und doch feiner ist als Gries.

127 Unter Auflösungen versteht man Bruchstücke, welche größer als die groben Griese und feiner als Schrot sind.

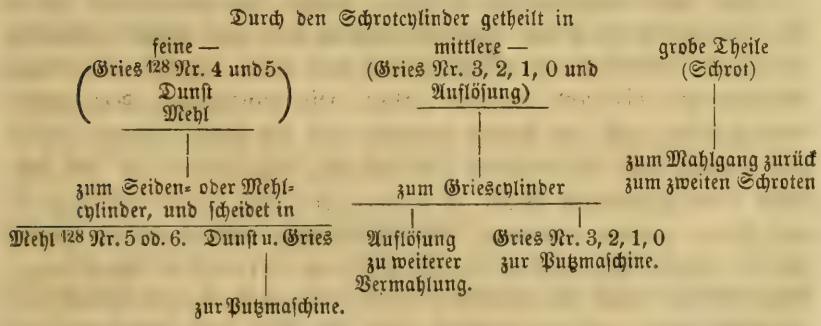
Schrot, sind Bruchstücke, welche je größer sie sind, um so gewisser noch mit Theilen der Kleberschicht, der Samen- und Fruchthaut an einem Theile ihrer Oberfläche bedeckt sind, daher in der Farbe weit dunkler als die reinen Griese erscheinen. Die groben Griese werden der Reinigung auf den Putzmaschinen unterworfen, die Auflösungen und das Schrot aber gelangen wie sie sind zu allmählicher Verkleinerung, während dieß bei den Grieſen erst nach dem Putzen geschieht.

Kommen schon beim Hochschroten Keime aus dem Verbande mit dem Korn, so werden dieselben doch vorzüglich beim Schroten abgestoßen und gelangen, entsprechend ihrer Größe, zumeist ziemlich unverletzt in die groben Griese, welchen sie durch ihre gelbe Farbe ein gelb gesprenkeltes Aussehen geben.

Die vom Mahlgange kommenden Producte des 1. Schrotens werden also einer Sortirung, Griese und Dünste nebstbei einem Putzen unterworfen.

Das nachstehende Schema liefert einen Ueberblick über die Manipulation.

Producte des ersten Schrotens.



In gleicher Weise ist der Vorgang beim zweiten, dritten und vierten Schroten.[129] Man hat sich jedoch die Zertheilung nicht so zu denken, daß beim Hochschroten etwa eine Halbirung, beim ersten Schroten ein Vierteln u. s. w. stattfindet, sondern die Zertheilung findet bei richtig gestellten Steinen vielmehr so statt, daß bei den auf einander folgenden Schrotungen die Theilchen immer mehr die polyedrische

---

[128] Es sey hier erwähnt, daß man in den österreichischen Mühlen dem feinsten Mehl meist Nr. 00 gibt, dem gröbsten Nr. 6; bei Gries hingegen ist Nr. 5 der feinste, Nr. 0 der gröbste. Gries Nr. 6 ist in manchen Mühlen dasselbe, was wir hier Dunst nennen.

[129] Die Anzahl der Schrotungen ist in den Mühlen sehr verschieden.

oder Kugelform verlieren und die Gestalt von Blättchen annehmen. Bei dem ersten, zweiten und dritten Schroten wird daher der größte Theil des Mehlkörpers in Form von Mehl und Griesen abgerieben und ist das dem vierten Schroten ausgesetzte Material schon so blätterig, daß keine Griese mehr abgestoßen werden können, sondern ein mit vielen äußeren Schalentheilchen vermischter Dunst gewonnen wird, nebst diesem erhält man Mehl und grobe und feine Schalen.

Es sind dieß Blättchen, aus Kleberschicht, Samen- und Fruchthaut bestehend, an welchen jedoch noch eine merkliche Quantität der Stärkezellen haftet. (In manchen Mühlen nennt man diese Blättchen Streifen, u. zw. die vom vierten resp. fünften Schroten bleibenden: Weißstreifen und nach nochmaligem Ausmahlen: Schwarzstreifen.) Die feinen und groben Schalen werden in manchen Mühlen zusammen, in anderen getrennt ausgemahlen. Erstere führen auch den Namen Haspan. Unter ausgemahlenen Schalen und ausgemahlenem Haspan versteht man jene Schalen, resp. Haspan, die durch wiederholte Passage durch den Mahlgang von den anhaftenden Mehltheilen befreit, dann als Futter für Rind und Pferd dienen und unter dem allgemeinen Namen Kleie bekannt sind.

Aus der nachfolgenden Tabelle, welche den österreichischen Mahlproceß in seinen Hauptoperationen und den hierbei fallenden Producten versinnlicht, ist ersichtlich, daß beim ersten, zweiten und dritten Schroten Griese und Dünste fallen; wir wissen nach dem früher Mitgetheilten, daß das Putzen derselben auf den Putzmaschinen erfolgt und müssen auch als bekannt voraussetzen, daß hierbei die mit sehr feiner Kleie gemengten Griese in reine Griese, Ueberschläge [130] und Kleie gesondert werden. Die Ueberschläge werden wieder geputzt und so erhält man endlich drei Sorten Griese — Auszug-, Mundmehl- und Semmelmehl-Griese und Kleie (Flugkleie). — Beim Dunste ist die Scheidung von der Kleie weit schwieriger, er muß nicht nur weit öfter die Maschine passiren, sondern auch die Ueberschläge, welche viel Mehlkerntheilchen enthalten, müssen auf's Sorgfältigste geputzt werden. Thut man dieß, so kann man bis sechs merklich verschiedene Sorten geputzten Dunstes erhalten und der nun bleibende Ueberschlag bildet eine siebente Dunstsorte, welche nicht weiter geputzt wird.

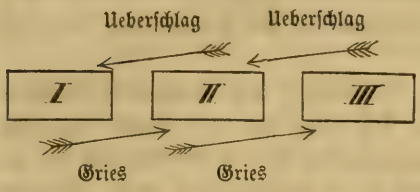
Wir wollen im Nachstehenden das Verfahren beim Putzen der Griese und Dünste in Kürze mittheilen.

---

[130] Ueberschläge sind Gemenge aus Gries und Kleie.

Das Putzen der groben Griese erfolgt in gut und reichlich eingerichteten Mühlen auf drei gemeinschaftlich arbeitenden Putzmaschinen derart, daß der vom Schrotcylinder kommende grobe Gries zuerst die Maschine I (siehe beistehenden Holzschnitt) passirt und hier in Gries,[131] Ueberschlag und Kleie getheilt wird. Der so gewonnene, einmal (d. h. durch eine Maschine I in ihren verschiedenen Etagen) geputzte Gries kommt auf die zweite Maschine und gibt hier wieder Gries, Ueberschlag und Kleie; der nun zweimal geputzte Gries kommt zur Maschine III und auch hier fällt Gries, Ueberschlag und Kleie. Dieser letzte Gries führt den Namen erster geputzter Gries oder Auszuggries.

Fig. 6.



Betrachten wir nun die Wirkung der drei Putzmaschinen näher, so ist einleuchtend, daß aus dem noch ganz ungeputzten Griese, der zur I. Maschine kommt, durch den Wind viel Kleie ausgeblasen wird und daher auch der Ueberschlag nebst Griesen viel Kleie enthalten wird. In die II. Maschine kommt schon reinerer Gries, es wird daher auch der Ueberschlag schöner seyn; noch mehr ist dieß bei der Maschine III der Fall.

Man kann daher

den Ueberschlag der Maschine III gleichsetzen dem auf II auflaufenden Griese
" " " " II " " " I " "

und dieß führt zu folgender Manipulation:

Der Ueberschlag von III wird mit dem von I kommenden Griese auf die Maschine II aufgegeben, der Ueberschlag von II geht zurück zur Maschine I und man erhält schließlich Auszuggries, Ueberschlag von I und Kleie. Der Gries bewegt sich durch I, II nach III; der Ueberschlag von III, II nach I.

Der in der Maschine I sich sammelnde Ueberschlag wird, nachdem eine genügende Menge beisammen ist, ebenso wie der vom Schrotcylinder kommende Gries durch alle drei Maschinen der Reihe nach gejagt und es scheidet sich in der dritten Maschine der sogenannte zweite geputzte

---

131 Wir sehen hier von der Verschiedenheit der Griesnummern (3, 2, 1, 0) ab, da diese auf die Manipulation weiter keinen Einfluß üben, sondern nur insofern von Wirkung sind, als Gries jeder obigen Nummer durch eine besondere Abtheilung der Putzmaschine geht.

Gries (Gries 2. Qualität) oder Mundmehlgries ab. Die Ueberschläge werden hier, wie früher, zurückgeführt und sammeln sich in I an, um neuerlich für sich den Weg nach III zu betreten und endlich in III den dritten geputzten Gries oder Semmelmehlgries zu geben, während die rückmarschirenden Ueberschläge sich abermals in I sammeln und später der feinen Auflösung bei der Vermahlung beigesetzt werden.

Der Unterschied der Auszug-, Mundmehl- und Semmelmehl-Griese ist sehr bedeutend und erklärt die Differenz der aus ihnen erzeugten Mehle. So fand ich den Semmelmehlgries Nr. 1 zwischen 30 bis 40 Proc. aus Keimen bestehend, während im Auszuggriese dieser Nummer nur äußerst geringe Mengen sich fanden. Diese Thatsache bestätigt die frühere Angabe, daß der Keim zähe ist und sich schwer zerreiben läßt.

Das Putzen der feinen Griese erfolgt schwieriger als das der groben, da der Luftstrom mehr gute Theilchen in den Ueberschlag treibt und die Kleie weniger leicht entfernt. Man wendet daher bei im Uebrigen gleichem Vorgange und gleichem Resultate oft 4 Putzmaschinen an.

Das Putzen des Dunstes ist selbstverständlich der noch größeren Feinheit der Theilchen wegen noch schwieriger, man wendet mit Vortheil 5 Putzmaschinen an, u. zw. in analoger Weise. Bei geringerem Platze oder beschränkteren Mitteln kann man auch mit weniger Maschinen ausreichen, ja selbst mit einer, wobei dann 5 Passagen durch dieselbe Maschine erfolgen.

In ganz gleicher Weise wie beim Griesputzen erster, zweiter und dritter (geputzter) Gries oder Auszug-, Mundmehl- und Semmelmehlgries erhalten wurde, so wird bei weiter fortgesetzter Operation erster, zweiter, dritter, vierter, fünfter und sechster geputzter Dunst erhalten und bleibt endlich in der Maschine I als Ueberschlag der sogenannte siebente ungeputzte Dunst.

Nur durch dieses, scheinbar extreme Putzen der Dünste und Griese ist man im Stande dieselben zum Theil so kleienfrei herzustellen, daß daraus die feinsten Mehle gemahlen werden können, Mehle wie sie nach der Methode der Flachmüllerei gar nicht zu erhalten sind. Der Vorzüglichkeit des Mahlverfahrens wegen errangen die österreichischen Mehle in allen Ausstellungen die ersten Preise und ist das österreichische, insbesondere das Wiener Gebäck, das erste der Welt.

Ist auch das Putzen der Dünste und Griese der Kernpunkt des Mahlprocesses, so ist doch auch die richtige

Vermahlung der Griese von höchster Wichtigkeit. Man kann

hier eigentlich von keiner Vermahlung im strengen Sinne, sondern sollte richtiger von einer Theilung der Griese, vom Müller „Auflösen" genannt, sprechen. Es werden nämlich die groben Griese — wie aus der Tabelle ersichtlich — in alle je folgenden feineren Sorten getheilt oder aufgelöst. Hierdurch ist es möglich, noch ein weiteres Putzen anzuwenden und so auch aus den groben Griesen, welchen viele Schalentheile anhängen, diese zu entfernen. Würde man die groben Griese rasch niedermahlen, so würde das resultirende Mehl mindestens um 2 Nummern geringere Qualität zeigen.

Die Vermahlung der Auflösungen zeigt im Wesentlichen dieselben Verhältnisse wie jene der Griese, auch sie ist ein Theilen. Die vom ersten Schroten kommende grobe Auflösung wird entweder dem ersten reinen Schrote beigegeben und beim zweiten Schroten mit vermahlen, oder getrennt behandelt und liefert dieselben Mehle, Dünste und Griese, welche beim zweiten Schroten fallen. (Siehe Tabelle.) Die mittlere Auflösung gibt ihrer größeren Feinheit wegen auch nur feine Griese (Nr. 3, 4, 5) nebst Mehl und Dunst; die feine Auflösung endlich gibt nur Dunst und Mehl. Daß beim Vermahlen der verschiedenen Auflösungen auch Schalenstückchen abgetrennt werden müssen, ist wohl an sich klar; diese werden durch die Cylindersiebe getrennt und kommen zur weiteren Ausmahlung zu den vom Schroten fallenden feinen Schalen oder dem Haspan.

Das Vermahlen des Dunstes ist der großen Feinheit dieses Productes wegen kein Theilen, sondern der Dunst wird direct zu Mehl vermahlen. Allerdings muß das beim Dunstvermahlen gebildete Mahlgut auch den Mehlcylinder passiren und wird hier in Mehl und Dunst geschieden, doch ist der hier verbleibende Dunst nur ein kleiner Bruchtheil der zum Vermahlen gebrachten Dunstmenge und wird bei einer nächsten Dunstvermahlung einfach beigegeben und zwar stets der nächst minderen Dunstgattung.

Das Vermahlen der Schalen bezweckt die an den groben Schalen (Streifen) und an den feinen Schalen (Haspan) anhaftenden Theile des Mehlkörpers abzureiben und so auch jenes Mehl zu gewinnen, welches ehemals mit der Kleie als Futter veräußert wurde. Bei dem ersten „Abmahlen" der groben Schalen und des Haspan wird — wie aus der Uebersichts-Tabelle ersichtlich ist — ein grobes Mehl erhalten und eine Reihe kleinerer Schalen- resp. Haspantheilchen, welche die Bezeichnung weiße Dreier, Vierer, Fünfer und weißer Dunst führen; zudem bleiben auch größere Theile, welche „grobe Schalen zum ersten Mal (abgemahlen)" oder „Haspan zum ersten Mal" heißen.

Die zum ersten Mal abgemahlenen groben Schalen, wie der Haspan, werden ein zweites Mal vermahlen und man erhält (siehe Tabelle) ausgemahlene Schalen und ausgemahlenen Haspan als Futter; nebstdem grobe Mehle und schwarze Dreier, Vierer, Fünfer und schwarzen Dunst.

Endlich werden noch die weißen Dreier, Vierer 2c. abgemahlen und liefern Mehl Nr. 5 und feine Kleie, deßgleichen die schwarzen Dreier, Vierer 2c., welche Mehl Nr. 6 und gleichfalls feine Kleie geben.

Die Vermahlung ist nun beendet und das Resultat ist eine Reihe von Mehl- und Kleie-Sorten. Der mühsame und complicirte Proceß bezweckt die möglichste Scheidung der Schalentheilchen von dem Inneren des Kornes zur Herstellung einer möglichsten Quantität hochfeiner, weißer Mehle.

Liebig hat zwar ganz richtig behauptet, daß in dem weißen Mehle weniger Kleber — weniger fleischbildender Nährstoff — sich finde; aber dennoch wird die Vorliebe für weiße Mehle immer größer und allgemeiner und das österreichische Mahlverfahren dringt stets in weitere und weitere Kreise.

Unstreitig ist der kleberreichste Theil des Getreidekornes die unter der Samenhaut liegende Kleberschicht und da dieselbe zumeist in die Kleien kommt, so hat man diese mit in das Brod gebacken. Hierüber sagt mein geehrter College Med. Dr. Vogl Folgendes:

„Das Kleienbrod, wie es von den Anhängern des Vegetarianismus als vornehmste Nahrung und als Ersatzmittel der stickstoffhaltigen Fleischnahrung genossen wird, möchte seinen Zweck weit besser erfüllen, wenn seiner Zubereitung mehr Aufmerksamkeit geschenkt würde. Die mikroskopische Untersuchung der Defäcationen eines Vegetarianers zeigte mir nämlich, daß gerade jene Elemente welche die Träger der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Getreidekornes sind, die Kleberzellen, zum weitaus größeren Theile unverändert d. h. mit Kleber gefüllt ausgeschieden werden. Die Ursache hiervon liegt offenbar in der unzureichenden Verkleinerung der Kleberschicht beim Mahlproceß, indem diese zum größten Theile bloß in Zellcomplexe von größerem oder geringerem Umfange zerrieben wird und so nur der Inhalt der wenigen wirklich gesprengten Zellen — das Klebermehl — in das Mehl übergeht. Die derben und dichten Wände der Kleberzellen aber setzten der Einwirkung der Verdauungskräfte einen bedeutenden Widerstand entgegen."

Dieselbe Erscheinung müßte sich wohl auch bei jenen Thieren dem Beobachter darbieten, die mit ähnlichen Verdauungsapparaten wie der

Mensch ausgestattet sind und denen sehr häufig Kleie als Futter gereicht wird, so beim Schweine und Pferde. Es dürfte sich daher die Beachtung von Vogl's Beobachtung, auch von den Vegetarianern gänzlich abgesehen, sehr empfehlen.

Gerade zum österreichischen Mahlprocesse, dessen Wesen die stetige Sonderung und getrennte weitere Verkleinerung der Theilproducte ist, würde ein gesondertes Feinmahlen der Kleie ganz gut passen.

Die Kleie ließe sich ganz wohl für sich vermahlen, weil dann die Mehltheilchen fehlen, welche sie vor der Verkleinerung schützen. Es stehen also keine technischen Schwierigkeiten im Wege, den Vegetarianern ein nahrhafteres Kleienbrod zu schaffen. Daß die Müller die Kleie nicht weiter vermahlen, hat seinen Grund nur darin, daß die damit verknüpfte Arbeit bis jetzt nicht gezahlt wird. Sogar die ganz groben Mehlsorten finden selbst bei der ärmeren Classe bei uns wenig Anwerth; um wie viel weniger würde gemahlene Kleie gekauft werden. So ganz kann sich der Mensch doch nicht der leitenden Führung des Geschmackes entschlagen, die Mehrzahl folgt lieber derselben als den Ernährungs-Rathschlägen der Chemie, und vielleicht hat sie nicht unrecht, denn: „grau ist alle Theorie". Sey dem wie ihm wolle, jedenfalls ist die Theorie noch lückenhaft; mir ist z. B. nicht bekannt, daß je untersucht wurde, warum der Kleber — und daher auch die schwarzen Mehle — mancher Weizenernten bitter schmecke.

Kritik des österreichischen Mahlverfahrens. — Hat man die Absicht sehr weiße, feine Mehle in bedeutender Menge zu gewinnen, so ist das österreichische Mahlverfahren der Methode nach vollkommen. Diese mag in verschiedenen Mühlen sehr abweichend zur Ausführung gebracht werden, im Wesentlichsten herrscht in Oesterreichs Kunstmühlen doch volle Uebereinstimmung. Das Princip der Vermahlung entspricht dem Baue des Weizenkornes und Vervollkommnung kann nur in den verwendeten Mitteln — den Maschinen und Geräthen, der mechanischen Behandlung und der Anordnung der Mühle — erstrebt werden.

Alles was die Sonderung der Theile des Kornes erleichtert, alles was den Betrieb vereinfacht, soll der Müller mit Freude begrüßen, das Wesen der Hochmüllerei aber stets hochhalten. Ohne die allmähliche Verkleinerung, ohne Sonderung der Einzelproducte, ohne Putzen der Dünste und Griese, endlich ohne getrenntes und allmähliches Vermahlen dieser letzteren, ist es nie möglich so feine, weiße Mehle, d. h. so kleienfreie Mehle zu erhalten; denn ein vollkommenes Schälen des Weizens

Uebersichts-Tabelle des österreichischen Mahlverfahrens.

Putzen des Weizens
geputzter Weizen — Futterstaub

Spitzen oder Hochschroten

Mehl { Nr. 5* oder Nr. 6 — schlechte Kleie — Hochschrot

Erstes bis viertes Schroten

Erstes Schroten
erstes reines
Mehl Nr. 3 und Nr. 4 — Schrot ⟶ **Zweites Schroten**

Dunst { erster geputzter Dunst; Ueberschlag zum 2. geputzten Dunst 2c.**; feine Kleie
Gries { Auszuggries Nr. 0 bis 5; Ueberschläge zu den 2. Griesen 2c.; Kleie
grobe Auflösung

Zweites Schroten
Mehl Nr. 3 und 4 — zweites Schrot ⟶ **Drittes Schroten**

Dunst { erster geputzter Dunst; Ueberschlag zum 2. gep. Dunst 2c.; Kleie
Gries { Mundmehlgries Nr. 0; Auszuggries Nr. 1 bis 5; Ueberschläge zu den 2. gep. Griesen; Kleie
mittlere Auflösung

Drittes Schroten
Mehl Nr. 2½ und 4 — drittes Schrot ⟶ **Viertes Schroten**

Dunst { erster geputzter Dunst; Ueberschläge zum 2. gep. Dunst 2c.; Kleie
Gries { Auszuggriese Nr. 3, 4, 5; Ueberschläge zu den 2. gep. Griesen; Kleie
kleine Auflösung

Viertes Schroten
Mehl Nr. 4 — grobe Schalen ⟶ werden zweimal abgemahlen (s. unten)

Dunst { 4. geputzter Dunst; Ueberschlag zum 5. gep. Dunst 2c.; Kleie
(Kein Gries und kein Auflösen.)
Feine Schalen oder Haspan

Vermahlen d. Auflösungen

Für sich oder beim 2. Schroten getheilt gibt:

		Ueberbleibsel
Mehl	Nr. 3 und 4	
Dunst	erster geputzter Dunst; Ueberschlag zum 2. gep. Dunst; Kleie	zum 3. Schroten beigegeben
Gries	Mundmehlgries Nr. 0; Auszuggriese Nr. 1 bis 5; Ueberschläge zu den 2. geputzten Griesen; Kleie	

getheilt gibt:

		Ueberbleibsel
Mehl	Nr. 3 und 4	
Dunst	erster gep. Dunst 2c.	zum 1. Haspan
Griese	Nr. 3, 4, 5 Auszuggr. 2c.	

getheilt gibt:

		Ueberbleibsel
Mehl	Nr. 4	
Dunst	zum 3. oder 4. gep. Dunst 2c.	zum 2. Haspan

Vermahlen der Auszuggriese und Dünste

Gries Nr. 0
Griese Nr. 1 bis 5
Dunst zum 1. geputzten Dunst 2c
Mehl Nr 3 u. 4

Gries Nr. 1
Gries { Nr. 2; Nr. 3; Nr. 4; Nr. 5
Dunst zum 1. gep. Dunst
Mehl Nr. 2 oder Nr. 3

Gries Nr. 2
Gries { Nr. 3; Nr. 4; Nr. 5
Auszugdunst
Mehl Nr. 2 oder 3

Gries Nr. 3
Gries { Nr 4; Nr. 5
Auszugdunst
Mehl Nr 1

Gries Nr. 4
Gries Nr 5
Auszugdunst
Mehl { Nr. 00; Nr. 0

Gries Nr. 5
Auszugdunst
Mehl* { Nr. 00; Nr. 0

Auszugdunst
zum ersten Mal
Dunst ⟶ Auszugdunst zum zweiten Mal u. 1. geputzter Dunst
Mehl { Nr. 00; Nr. 0
Mehl Nr 0

Vermahlen der Mundmehlgriese und Dünste

Mundmehl-Gries Nr. 0 und 1
Gries { Nr. 2, Nr. 3, Nr. 4, Nr. 5 }
Dunst zum 2. geputzten Dunst
Mehl Nr. 3 u. 4

Gries Nr. 2
Gries { Nr. 3, Nr. 4, Nr. 5 }
Mundmehldunst
Mehl Nr. $2^1/_2$

Gries Nr. 3
Gries { Nr. 4, Nr. 5 }
Mundmehldunst
Mehl Nr 2

Gries Nr. 4
Gries Nr. 5
Mundmehldunst
Mehl Nr. 1

Gries Nr. 5
Mundmehldunst
Mehl Nr. 1

Mundmehldunst
mit 2. u. 3. geputzten Dunst
Mehl Nr. 1

Vermahlen der Semmelmehlgriese und Dünste

Semmelmehl-Gries Nr. 1 u. 2
Gries { Nr. 3, Nr. 4, Nr. 5 }
Semmelmehldunst
Mehl Nr. 4 oder 5

Gries Nr. 3
Gries { Nr. 4, Nr. 5 }
Semmelmehldunst
Mehl Nr. $2^1/_2$

Gries Nr. 4
Gries Nr. 5
Semmelmehldunst
Mehl Nr. 2

Gries Nr. 5
Dunst
Mehl Nr. 2

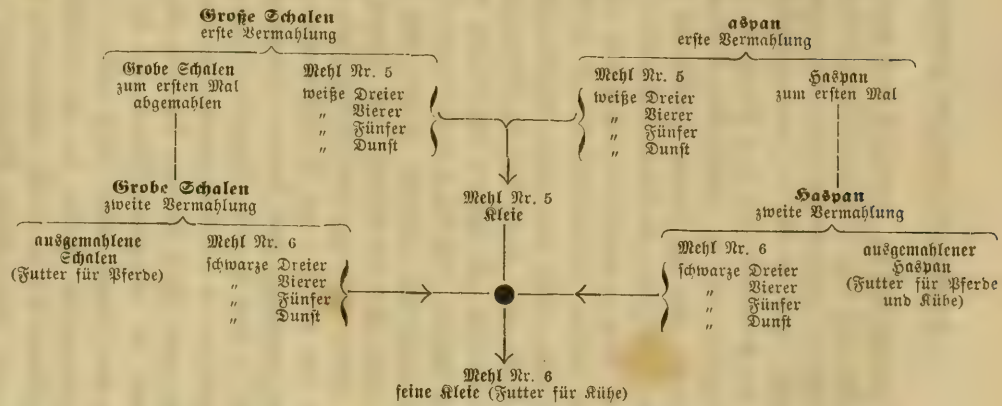
Semmelmehldunst
mit 4. und 5. geputzten Dunst
Mehl Nr. 2

Vermahlen des 6. und 7. Dunstes

6. **geputzter Dunst**
beim ersten Mal gibt: Mehl Nr. $2^1/_2$
„ zweiten „ „ Mehl Nr. 3

7. ungeputzter Dunst
Mehl Nr. 4

Vermahlen der Schalen und des Haspan



---

* Heißt es in dieser Tabelle: Mehl { Nr. 5 oder Nr. 6 }, so bedeutet dieß, daß eine oder die andere Mehlgattung, je nach Beschaffenheit des Weizens gewonnen wird; steht aber z. B. Mehl Nr. 3 und 4 oder Mehl { Nr. 00 Nr. 0 }, so drückt dieß aus, daß zwei Mehlsorten gleichzeitig durch den mit verschiedenem Gaze überzogenen Mehlcylinder fallen.

** Ueberschlag zum 2. geputzten Dunste 2c. will heißen: der Ueberschlag wird zuerst zum 2. geputzten Dunste gereinigt, der neue Ueberschlag zum 3. geputzten Dunste u. s. w. zum 4., 5. und 6. geputzten Dunste und 7. ungeputzten Dunste.

ist, wie wir gezeigt haben, unmöglich und mahlt man rasch nieder, so gelangen immer viel feine Schalenstückchen in's Mehl.

Alles was bei Einhaltung dieser Grundzüge schneller oder besser zum Ziele führt, kann der Müller freudig ergreifen, insbesondere rechnen wir hierher die Anwendung der Walzen — die Walzenmühlen — als Beihülfe bei der allmählichen Verkleinerung.

Es verbietet uns der Raum, ausführlich hierauf einzugeben und wir begnügen uns daher an einem Beispiele die Wichtigkeit und Nützlichkeit der Walzenmühlen darzuthun. — Oben wurde erwähnt, daß in den groben Semmelmehl-Griesen zwischen 30 und 40 Proc. Keime sich finden. Löst man diesen Gries zwischen Mühlsteinen in gewöhnlicher Weise auf, so werden die Keime zerrissen und müssen aus den feineren Griesen erst mühsam ausgeblasen werden; bringt man aber obigen Gries zwischen richtig gestellte und richtig arbeitende Walzen, so wird er gequetscht; dadurch werden nur jene Stückchen getheilt, welche aus dem Stärkemehlkörper des Kornes bestehen, während die Keime nur plattgedrückt und dann durch Siebe entfernt werden können. Je härter der Weizen, um so vollkommener ist diese Wirkung und nachdem der ungarische und Banater Weizen zu den härtesten Weizensorten zählt, so darf es nicht Wunder nehmen, daß gerade in Ungarn die Walzenmühlen bei der Verkleinerung nebst den gewöhnlichen Mahlgängen eine große Rolle spielen; hingegen ist es natürlich, daß man im Auslande, bei weichem Weizen und bei Flachmüllerei, von der Anwendung der Walzen nichts wissen will.

Der österreichische Müller hat die Fortschritte und Verbesserungen in den Mühlenmaschinen, welche anderwärts erprobt wurden, bei sich eingeführt; das österreichische Mahlverfahren macht den umgekehrten Weg, es ist unübertrefflich und bald wird es in allen Staaten Europa's Mühlen geben, welche nach dieser Methode mahlen.

Prag, den 7. Juli 1870.

CXXXIII.

Ueber Brodvergiftung; von Dr. Herm. Eulenberg und Dr. Herm. Vohl zu Cöln.

Die Anwendung der Metallsalze bei der Panification geschieht schon seit undenklichen Zeiten. Dieser Mißbrauch wurde von Frankreich aus

nach Belgien, Holland und England eingeführt. Die hierzu gebräuchlichen Metallsalze sind: schwefelsaure Thonerde resp. das Doppelsalz derselben, der Alaun, das schwefelsaure Kupferoxyd und schwefelsaure Zinkoxyd.

Da der sogenannte Salzburger Vitriol häufig als Kupfervitriol in den Handel kommt und derselbe nicht reines schwefelsaures Kupferoxyd, sondern ein Gemisch von schwefelsaurem Kupferoxyd mit schwefelsaurem Zinkoxyd in wechselnden Verhältnissen darstellt, so hat man in manchen Brodsorten neben dem Kupfersalz auch noch das Zinksalz gefunden. [132]

Nicht selten werden Alaun, Kupfer- und Zinksalz zusammen oder Alaun mit Zinksalz angewendet. Der Zusatz eines dieser Salze zum Teig oder Mehl bietet dem Bäcker folgende Vortheile dar:

1) können dadurch schlechte Mehlsorten, welche sogar einen mulstrigen Geruch und Geschmack haben, zu gutem Brode verarbeitet werden;
2) wird dadurch die Verarbeitung des Teiges bedeutend erleichtert und die Panification tritt eher ein;
3) wird die Krume und Kruste schöner;
4) wird dem Bäcker dadurch ein größerer Wasserzusatz und folglich auch eine bedeutendere Gewichtsvermehrung des Brodes ermöglicht;
5) bleibt das Brod längere Zeit frisch.

Alle diese Vortheile, welche ein solcher Zusatz bedingt, verführen die Bäcker zu diesem sehr verwerflichen Betrug.

Der Alaun hat sich vorzugsweise in England Bahn gebrochen, während der Kupfervitriol mehr in Frankreich, Holland und Belgien in Aufnahme kam. Der Gebrauch des Kupfervitrioles führt das Unangenehme mit sich, daß er zuweilen dem Brode eine grünlich-blaue und bisweilen auch eine grauschwärzliche Farbe mittheilt Ein zu großer Zusatz bedingt die grünlich-blaue Farbe, wohingegen das Brod sich schwärzt, wenn bei Anwendung von schlechtem Mehl während der Gährung sich Spuren von Schwefelwasserstoff entwickeln, welche alsdann die Bildung von Schwefelkupfer veranlassen.

Es ist schon vorgekommen, daß gewissenlose Bäcker zunächst in der Weise verfälschten, daß sie das Weizenmehl mit Mehl von Brassica-Arten, von sogenannten Oelkuchen vermischten und alsdann die gute Beschaffenheit des Brodes durch einen Zusatz von Kupfervitriol zu erzielen gedachten, dadurch aber ein im Inneren dunkelbraun, zuweilen kastanien-

---

132 Es existirt bekanntlich noch ein anderer Salzburger Vitriol, welcher aus einem Gemisch von schwefelsaurem Eisenoxydul mit schwefelsaurem Kupferoxyd besteht, jedoch für den in Rede stehenden Zweck nicht zu gebrauchen ist.

braun gefärbtes Brod erhielten. Die Ursache dieser Farbe ist erklärlich, wenn man bedenkt daß das Mehl der Brassica-Samen sehr schwefelreiche Verbindungen (Sinapin) enthält, welche bei Gegenwart von Wasser Allylverbindungen bilden. Dieselben unterliegen während der Gährung einer Zersetzung, so daß sich ihr Schwefel mit dem Kupfer zu Schwefelkupfer verbindet, wodurch das Brod braun gefärbt wird.

Alle diese Nachtheile welche der Kupfervitriol mit sich führen kann, mußten die Bäcker zu großer Vorsicht anhalten. Dieselben treten bei der Anwendung des Salzburger Vitrioles in geringerem Grade auf, weil derselbe schwefelsaures Zink enthält, wodurch die Farbe des Brodes eine geringere Veränderung erleidet, weil das möglicher Weise sich bildende Schwefelzink von weißer Farbe ist.

Aus dieser Ursache wurde der Kupfervitriol von vielen Bäckern durch Zinkvitriol ersetzt. Besonders wird in Belgien und Holland dem Weißbrod Zinkvitriol, bisweilen auch gleichzeitig Alaun zugesetzt. Ein mit diesen Substanzen versetztes Brod bietet äußerlich alle Eigenschaften eines guten Brodes dar; selbst im Geschmack unterscheidet es sich nicht wesentlich von anderem unverfälschtem Brode. Dagegen kann der fortgesetzte Genuß desselben Uebelkeit und Erbrechen erregen, wodurch schließlich ein so bedeutender Widerwillen gegen ein solches Brod entsteht, daß man schon instinctlich vom Genusse desselben abgehalten wird.

Wie viel Zinkvitriol in einem Weißbrod enthalten seyn kann, geht aus nachfolgender Analyse hervor. Es wurden drei verschiedene Brodsorten aus der Umgegend von Mastricht der chemischen Untersuchung nnterworfen.

Die qualitative Analyse ergab neben den stets vorkommenden unorganischen Aschenbestandtheilen des Brodes Zinkoxyd, Thonerde und Schwefelsäure. Der Aschengehalt betrug im Inneren bei der ersten Probe 2,01660, bei der zweiten 5,3662 und bei der dritten 4,6990 Proc.

In dieser Asche war enthalten:

bei I.	bei II.	bei III.	
0,0350	0,0311	0,0309	Zinkoxyd,
0,0222	0,0613	0,0593	Thonerde.

Gutes Weißbrod enthält durchschnittlich 1,07 — 1,50 Proc. Asche. Man müßte deßhalb schon aus dem Aschengehalt der drei Proben, welcher den normalen Aschengehalt bedeutend übersteigt, Verdacht auf fremdartige Beimischungen schöpfen, welche hier in einem erheblichen Gehalte an Zinkoxyd und Thonerde bestanden.

Da nach Kuhlmann's Erfahrung die größte Menge von zugesetztem Kupfervitriol nur $^1/_{1000}$ betragen kann und jeder größere Zusatz

das Brod wässerig und großäugig macht, so ist aus obiger Analyse ersichtlich, daß der Zinkgehalt eines Brodes verhältnißmäßig den Kupfergehalt bedeutend übersteigen kann. Nothwendigerweise müssen deßhalb auch die Gesundheitsstörungen durch den Genuß eines mit Zinkvitriol versetzten Brodes einen höheren Grad erreichen, als durch den Genuß eines kupfervitriolhaltigen Brodes. Letzteres wird niemals ein Krankheitsbild hervorzurufen vermögen, in welchem die Symptome der Metallvergiftung so bestimmt ausgesprochen sind, wie bei der Vergiftung durch Zinkvitriol. Das Kupfer verbindet sich nämlich mit dem Kleber und den stickstoffhaltigen Bestandtheilen des Brodes und bildet gleichsam ein Kupfer-Albuminat, weßhalb namentlich die Wirkung des Kupfervitrioles als Brechmittel unter diesen Verhältnissen nicht immer auftreten kann, ganz abgesehen von den viel kleineren Mengen des Metallsalzes, welche hier nur zur Anwendung und Einwirkung kommen können. Wie das Queckfilber als Queckfilber-Albuminat seine charakteristische Wirkung bedeutend einbüßt, so ist dieß in weit höherem Grade beim Kupfer-Albuminat der Fall. Dasselbe wird vom Organismus aufgenommen und scheidet sich schließlich durch die Excrete aus, und zwar theils in der Form von Kupferchlorid, theils als Schwefelkupfer.

Trotzdem ist es aber nicht zu läugnen, daß der langdauernde Genuß eines dem Organismus heterogenen Metalles im Brode schließlich Gesundheitsstörungen hervorrufen muß. Mag man über die Frage: ob Kupfer Gift sey oder nicht, denken wie man will: Kupfer ist ein Metall, welches nicht zur Constitution des thierischen Körpers gehört und dem Organismus gegenüber stets als etwas Fremdartiges resp. Feindseliges auftritt. Das Auffinden des Kupfers in verschiedenen normalen thierischen Flüssigkeiten war nur dann möglich, wenn bei der Analyse kupferne Geräthschaften (Lampen 2c. gebraucht wurden. Niemals kann das Kupfer als ein integrirender Theil des Thierorganismus angesehen werden. Ganz zweifellos sind die organisch-sauren Kupfersalze zu den Giften zu zählen.

Was den Zusatz von Alaun betrifft, so wird der beständige Genuß von mit diesem Salze versetztem Brode sicher mehr oder weniger Verdauungsstörungen der verschiedensten Art zur Folge haben. Immer bleibt es ein höchst strafbarer Betrug, wenn man dem Brode Substanzen einverleibt, welche nicht zur Ernährung und Erhaltung des Körpers dienen.

Der Nachweis des Zinkoxydes im Brode ist mit einiger Schwierigkeit verbunden, weil das Zinkoxyd in Gegenwart von Kochsalz bei der hohen Temperatur welche bei der Verbrennung stattfindet, sich als Chlorzink verflüchtigen kann. Es müssen schon erhebliche Mengen von

Zinkoxyd im Brode vorhanden seyn, wenn man durch bloßes Einäschern in der Muffel einen Zinkgehalt in der Asche behält. In den vorliegenden Fällen war allerdings die Menge so groß, daß die Asche beim Erhitzen eine schön citronengelbe Farbe hatte, welche beim Erkalten wieder verschwand.

Um den Zinkgehalt mit Sicherheit qualitativ und quantitativ nachzuweisen, ist es nothwendig daß man das fragliche Brod in einer Retorte mit chemisch reiner concentrirter Schwefelsäure übergießt. Man setzt von letzterer so viel zu, als das Brod aufzusaugen vermag. Man erhitzt alsdann im Sandbade so lange, bis die Masse schwarz verkohlt und fast trocken geworden ist. Die mit schwefliger Säure und Salzsäure geschwängerten Wasserdämpfe muß man in einen gut ziehenden Kamin leiten.

Die erkaltete Masse wird mit destillirtem Wasser ausgezogen und der Auszug in einer Porzellanschale im Wasserbade zur Trockne gebracht. Den Rückstand spült man alsdann mit Wasser in einen Platintiegel und verdampft durch Erwärmen auf der Lampe sowohl das Wasser wie auch die überflüssige Schwefelsäure unter einem Rauchfange. Der jetzige Rückstand wird in Wasser unter Beihülfe einiger Tropfen Salzsäure aufgelöst, alsdann mit essigsaurem Natron im Ueberschuß versetzt und mit Schwefelwasserstoff behandelt. Das Zink fällt als Schwefelzink mit wenig Eisen verunreinigt nieder und kann aus diesem Niederschlag durch Lösen in Salzsäure oder Salpetersäure, sowie Fällen letzterer Lösung in der Hitze mit kohlensaurem Natron rein erhalten werden. Das Filtrat des Schwefelwasserstoff-Niederschlages enthält die Thonerde, welche vom Alaun herrührt und wie bekannt bestimmt wird.

Kupfer kann schon durch bloßes Einäschern des Brodes in der zurückbleibenden Asche nach dem Ausziehen mit Salpeter-Salzsäure in der sauren Lösung durch die betreffenden Reagentien nachgewiesen werden. Vermuthet man einen Kupfergehalt im Brode, so kann man vorläufig eine Probe davon mit einer Lösung von Ferrocyankalium behandeln, wodurch man alsdann häufig schon die bekannte Reaction auf Kupfer erhält, indem sich dabei rothes Ferrocyankupfer bildet.

CXXXIV.

Ueber die Lebensfähigkeit der Bierhefe; von Melsens.

Aus den Comptes rendus, t. LXX p. 629; März 1870.

1) Alle über die Alkoholgährung bekannten Thatsachen haben ergeben, daß diese Erscheinung mit der Lebensthätigkeit des sie hervorrufenden Fermentes in Zusammenhang steht. Ich theile im Folgenden die Resultate von Versuchen mit, welche von mir angestellt wurden um den Einfluß gewisser Umstände auf die Erhaltung der Lebensthätigkeit des Alkoholfermentes oder auf die Zerstörung desselben zu ermitteln.

2) Gährung bei der Temperatur von 0°. — Bekanntlich keimen nach Edwards und nach Colin die Pflanzensamen bei der Temperatur von 0° nicht. Ich habe constatirt daß, im Widerspruche mit der allgemein verbreiteten Ansicht, die Würze bei dieser Temperatur zu gähren vermag; die Gährung geht allerdings sehr langsam, aber ununterbrochen vor sich; die Mengen von Kohlensäure und Alkohol, welche entstanden, sind verhältnißmäßig sehr gering. Ich brachte in Wasser suspendirte Hefe zum Gefrieren, indem ich sie einige Stunden auf einer Temperatur zwischen — 15° und — 20° C. erhielt. Andererseits ließ ich eine Zuckerlösung gefrieren, mengte dann diese gefrorenen Massen in geeignetem Verhältniß mit einander und brachte sie in Flaschen, welche gleichfalls einer niedrigen Temperatur ausgesetzt blieben; dieselben waren mit langen Ableitungsröhren versehen und in die Mitte einer Masse von schmelzendem Schnee gesteckt.

3) Gefrieren der Hefe unter Druck. — Ich stellte eine Reihe von Versuchen an, um den Einfluß des Druckes zu ermitteln, indem ich feuchte oder in Wasser getauchte Hefe in Metallröhren von sehr bedeutender Festigkeit gefrieren ließ. Die Bedingungen unter denen ich diese Versuche ausführte, änderte ich vielfach ab, und wiederholte mehrere derselben mit Anwendung von Bomben, welche einem Druck von mehr als 8000 Atmosphären (nach der von General Piobert angegebenen Formel berechnet) zu widerstehen vermochten. Diese Bomben, mit Wasser und Hefe gefüllt, wurden auf 4,1° C. abgekühlt, dann hermetisch verschlossen und hierauf in eine Kältemischung getaucht; nach einiger Zeit zerplatzten sie. Das Ferment, welches diesem Druck ausgesetzt war, vermochte den Zucker in Gährung zu versetzen; es ist jedoch zu bemerken, daß in den meisten Fällen die durch eine solche Hefe hervorgerufene Gährung eine Unterbrechung erleidet, und daß sie weder

so rasch noch so vollständig erfolgt wie bei Anwendung derselben Hefe in dem Zustande, in welchem man sie aus dem Handel erhält.

4) Gefrierenlassen von Hefe oder Würze durch Vermittelung eines Teiges von Aether und starrer Kohlensäure im Vacuum. — Die von Edwards und von Colin, sowie die von Cagniard-Latour und von Bousfingault sowohl mit trockener Hefe als mit Samen angestellten Versuche sind hinreichend bekannt; deßgleichen die Versuche von Spallanzani und von Doyère über die Räderthierchen. In Bezug auf diesen Gegenstand bemerke ich, daß das Albumin auch bei der intensivsten Kälte nicht gerinnt; eine durch starre Kohlensäure zum Gefrieren gebrachte Albuminlösung thaut auf, ohne die Erscheinungen des Gerinnens zu zeigen, oder das äußere Ansehen welches man beim Gefrieren einer Lösung von Amylum beobachtet.

Bei mehreren Versuchen umgab ich käufliche Hefe (Preßhefe) mit starrer Kohlensäure, welche ich an freier Luft verdampfen ließ; bei anderen umgab ich die Kugel eines von Baudin construirten Minimum-Thermometers mit einem Kranze von Hefe. Dann brachte ich das Ganze in ein Glasrohr und verschloß dieses vor der Glasbläserlampe, brachte es darauf in einen Teig aus Aether und starrer Kohlensäure und ließ es mehrere Stunden im Vacuum stehen. Eine so behandelte und dann langsam erwärmte Hefe erzeugt noch Gährung; diese tritt aber erst nach längerer oder kürzerer Zeit ein; die Hefe hat an ihrer Kraft eingebüßt und zeigt ein verändertes Ansehen. Ich operirte dann mit Würze, um den Einwürfen zu begegnen, welche man gegen die vorhergehenden Versuche nach den Ansichten Schwann's und Pasteur's bezüglich Einführung von Keimen durch die nicht ausgeglühte Luft, das Wasser 2c., machen könnte. Eine Portion Würze wurde in drei Theile getheilt; der erste diente zur Vergleichung; im zweiten wurde das Ferment durch Erhitzen im Wasserbade getödtet, nachdem die Würze in ein Glasrohr gefüllt und dieses vor der Lampe zugeschmolzen worden war. In diesem Falle wird die Gährung auf unbestimmte Zeit gehemmt. Den dritten Theil der Würze ließ ich zunächst gefrieren, brachte ihn dann nebst einem Minimum-Thermometer in einen Probirkolben und verschloß diesen durch Zuschmelzen.

Dieser Kolben wurde in den Teig von Aether und starrer Kohlensäure eingeführt und nach längerer Abkühlung an freier Luft unter die Glocke der Luftpumpe gebracht. Das Thermometer zeigte die Temperatur von — 91° C. an. Nachdem der Kolben aus dem Vacuum entfernt war, wurde er mit einer großen Menge starrer Kohlensäure um-

geben in ein Glasgefäß gestellt und dieses, mit viel Leinwand umhüllt, über Nacht stehen gelassen.

Am folgenden Morgen brachte ich an der Spitze des Kolbenhalses ein Kautschukrohr und ein gläsernes Ableitungsrohr an, welche beide mit kochendem Wasser gewaschen waren, und zerbrach dann die gleichfalls mit siedendem Wasser gereinigte Spitze durch die Kautschukwandungen hindurch. Zunächst beobachtete ich einen von Innen nach Außen wirkenden Druck und nach Verlauf von fünf bis sechs Stunden trat in dem, inzwischen in ein Medium von etwa + 20° C. gebrachten Kolben eine sehr deutliche Gährung ein, welche während mehrerer Tage andauerte.

5) Widerstandsfähigkeit der in Würze befindlichen Hefe gegen höhere Temperatur. — Die genaue Bestimmung der Temperaturgrenze, über welche hinaus die Gährung in der Bierwürze aufhört, ist mit Schwierigkeiten verbunden. Nach Pasteur, dessen Ansicht auch Marès theilt, übersteigt die höchste Temperatur, bis zu welcher eine alkoholische Gährung in den großen, in der Industrie benutzten Gefäßen spontan zu steigen vermag, nicht 40° C.

Ich kann, im Widerspruche mit der von mehreren Chemikern aufgestellten Ansicht, behaupten daß in der industriellen Praxis die Gährung z. B. der Melasse bei einer Temperatur von 45° C. unmöglich ist.

Meine Untersuchungen ergaben folgendes Resultat: Die Erhöhung der Temperatur scheint die Gährung bis gegen 37 bis 40° C. hin zu begünstigen; wenn man diese Grenze überschreitet, verlangsamt sich sofort die Gährung. Erhält man die Temperatur der Würze zwischen 44 und 45°, so hört fast stets nach fünf bis sechs Stunden jede Kohlensäureentwickelung auf. Das Ferment ist dann aber noch nicht absolut getödtet; nach Verlauf von zwölf bis vierundzwanzig Stunden, zuweilen nach noch längerer Zeit, kann die Gährung von selbst wieder eintreten.

Dubrunfaut hat durch (noch nicht veröffentlichte) Beobachtungen constatirt, daß die Gährung in Würzen welche erhitzt werden, in ihrem Verlaufe um so mehr verzögert wird, je stärker man diese erhitzt. Aus einigen meiner eigenen Versuche geht hervor, daß eine Temperatur von 70 bis 75° C. hinreichend ist, die Hefe vollständig zu tödten.

6) Die Lebensfähigkeit der Hefe wird zerstört, wenn der Druck durch den in verschlossenen Gefäßen erfolgenden Gährungsproceß sich bis zu ungefähr 25 Atmosphären steigert. — Ich brachte Würze, welche mit überschüssiger Hefe versetzt war, in den Apparat von Mareska und Dony, und erhielt die Temperatur desselben auf ungefähr 30°; nach vierundzwanzig- bis sechs-

unddreißigstündiger Gährung war der Druck auf 25 Atmosphären gestiegen, nahm aber nicht weiter zu.

Nach Verlauf eines Monates wurde die Flüssigkeit untersucht; sie zeigte einen bedeutenden Zuckergehalt. An freier Luft sinkt die abgestorbene Hefe in der zuckerhaltigen Flüssigkeit zu Boden und letztere geht nach dem Filtriren auf Zusatz frischer Hefe wieder in vollständige Gährung über.

Folgerungen. — Aus meinen Versuchen ergibt sich: 1) daß die Gährung mitten im schmelzenden Eise möglich ist, bei welcher Temperatur die Pflanzensamen nicht keimen; 2) daß die Hefe, wenn sie in Wasser suspendirt ist, sowohl der Wirkung des Gefrierens widersteht, als auch dem Einflusse der Ausdehnung des Wassers bei seiner Verwandlung in Eis, durch welche Gefäße zersprengt werden, die einen Druck von mehr als 8000 Atmosphären auszuhalten vermögen; 3) daß die Wirkungsfähigkeit der Hefe durch die intensivste Kälte welche wir zu erzeugen im Stande sind (etwa 100° C. unter Null) vermindert, aber ihr Leben nicht zerstört wird; 4) daß die Alkoholgährung mindestens unterbrochen wird, wenn man die Temperatur einige Zeit auf 45° C. erhält; 5) daß die Alkoholgährung, wenn sie in verschlossenem Gefäße stattfindet, gehemmt wird sobald die erzeugte Kohlensäure einen Druck von ungefähr 25 Atmosphären ausübt, und daß in diesem Falle die Hefe getödtet wird.

Bouſſingault machte in der (französischen) Akademie zu der vorstehenden Mittheilung folgende Bemerkungen:

Es überraschte mich nicht, daß nach den interessanten Beobachtungen von Melsens die Hefekügelchen unbeschadet eine außerordentlich niedrige Temperatur ertragen können, da ich selbst Versuche ausgeführt habe, bei denen ich verschiedenartige Samen der durch die Verflüchtigung von starrer Kohlensäure erzeugten Kälte aussetzte, ohne daß ein solches Samenkorn seine Keimkraft verlor. Dagegen bin ich erstaunt über die merkwürdige Thatsache (welche ich als richtig annehme, da sie von einem so ausgezeichneten Beobachter wie Melsens constatirt wurde) daß Bierhefekügelchen welche in einem zuckerhaltigen Medium functioniren, durch intensive Kälte nicht zerstört werden, sondern ihre Wirksamkeit von Neuem zeigen. Ich glaube nämlich — und gründe meine Ueberzeugung auf ein in Burgund übliches Verfahren, welches de Vergnette-Lamotte sehr eingehend studirt hat — daß die Weine, nachdem sie dem Gefrieren unterworfen wurden, keine secundäre Gährung mehr erleiden und sich un-

bestimmte Zeit lang conserviren.[133] Pasteur, dessen Competenz in diesem Gegenstande Niemand bestreiten wird, hat auch in der Akademie erklärt, daß de Vergnette-Lamotte zur Verbesserung der Weine die Kälte und das Gefrierenlassen mit viel Erfolg anwandte.[134]

Im December 1848 setzte ich weißen Wein vom Liebfrauenberge, vom Jahrgange 1846, dessen Alkoholgehalt 12,5 Proc. betrug, einer Temperatur von — 6 bis 10° C. aus und überzeugte mich bei diesem Versuche von der vollkommenen Genauigkeit der Beobachtungen de Vergnette-Lamotte's. Mit zunehmender Kälte schieden sich aus dem Weine stickstoffhaltige Substanzen und zweifach-weinsaures Kali aus, und ich fand daß die im Weine gebildeten Eisstücke beim Schmelzen eine ziemlich alkoholhaltige Flüssigkeit gaben, folglich nicht, wie ziemlich allgemein angenommen wird, aus nahezu reinem gefrorenen Wasser bestehen.

Von der Ansicht ausgehend, daß die Kälte, wie die Wärme Pilzsporen, Fermente, kurz Keime jeder Art tödten müsse, setzte ich verschiedene Flüssigkeiten organischen Ursprunges der Einwirkung von Kältemischungen so lange aus, bis die sie enthaltenden Gefäße eine Temperatur von — 12 bis — 15° C. angenommen hatten. Diese Präparate sind nun ungefähr 10 Jahre alt; ich kann der Akademie, wenn sie es wünschen sollte, vorzeigen:

Rohrzuckersaft,
Fleischbrühe,
Milch und
Harn,

welche mittelst dieser Methode so vollkommen conservirt wurden, als wenn sie nach dem Appert'schen Verfahren behandelt worden wären.

Dieses Resultat ließ sich übrigens nach den jetzt in der Wissenschaft geltenden Principien leicht voraussehen.

---

133 „Der gefrorene Wein zeigt sich reicher an Alkohol und die stickstoffhaltigen Substanzen scheinen vollständig ausgeschieden zu seyn. ... Der Mehrgehalt an Alkohol entspricht nicht dem durch das Gefrieren veranlaßten Gewichtsverluste des Weines. So zeigte 1841ger Rothwein vom ersten Gewächse, welcher 12,27 Procent Alkohol enthielt, einen Alkoholgehalt von nicht mehr als 12,61 Procent, nachdem er durch Gefrieren mit einem Gewichtsverluste von 7 Procent concentrirt worden war."

De Vergnette-Lamotte gelangt am Schlusse seiner Arbeit zu der Folgerung, „daß die gefrorenen Weine keine secundäre Gährung mehr erleiden und in den Fässern oder Flaschen nur wenig absetzen; auch halten sie sich unbegrenzt lange Zeit." (Annales de Chimie et de Physique, 3. série, t. XXIII p. 353.)

134 Comptes rendus, t. LX p. 901; Mai 1865.

Miscellen.

Zur Geschichte des Patentwesens.

Das englische Commissioners of Patents Journal veröffentlicht eine amtliche Zusammenstellung der seit 28 Jahren in den wichtigsten Industriestaaten ertheilten Patente. Aus derselben ergeben sich folgende, für die Geschichte des bisherigen Patentwesens interessante Daten:

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika, wo die meisten Patente vorkommen, wurden

in den Jahren	Patente nachgesucht	ertheilt	in Proc.
1842—1852	14708	6843	64,5
somit jährlich	1470,8	684,3	—
1852—1862	46687	27723	59,03
somit jährlich	4668,7	2772,8	—
1862 bis incl. 1869	108923	69150	63,5
somit jährlich	13615,3	8643,3	—

Diese Daten beweisen, daß die Zahl der jährlichen Patentgesuche gegenwärtig neunmal, die der verliehenen Patente aber mehr als zwölfmal so groß ist, als in der Periode von 1842—1852. Die Coulanz in der Verleihung nahm von 46,5 bis auf 63,5 Procent zu.

Merkwürdig ist auch der Einfluß des Sklavenkrieges auf die Patentzahl und der enorme Aufschwung der jüngsten Friedensjahre. So wurden Patente nachgesucht:

1860 . .	7653	1865 . .	10664
1861 . .	4643	1866 . .	15269
1862 . .	5038	1867 . .	21267
1863 . .	6014	1868 . .	24420
1864 . .	6972	1869 . .	19274

Im Jahre 1869 erfolgte ein auffallender Rückschlag der Patentgesuche, der aber wieder durch größere Nachsicht bei den Patentverleihungen mehr als ausgeglichen wurde. Denn im Jahre 1868 wurden 24420 Patente nachgesucht und 13370 verliehen, im Jahre 1869 19271 nachgesucht und 13986 verliehen.

In England wurden von 1862 bis incl. 1868 im Ganzen 37711 Patente ertheilt, wornach auf Ein Jahr durchschnittlich 1346,8 entfallen. In der Periode von 1862 bis incl. 1868 wurden 24612 Patente nachgesucht und 15393 wirklich ertheilt, somit 62,1 Procent. Es herrschte demnach in England fast genau dieselbe Coulanz der Patent-Ertheilung, wie in derselben Periode in Nordamerika.

Von den übrigen europäischen Staaten ertheilten

	in der Periode			Patente somit jährlich Proc.
Oesterreich	1853	bis incl.	1869	10418	612,8
Belgien	1830	„ „	1869	33433	831,6
Italien	1855	„ „	1868	3284	234,5
Schweden und Norwegen	1842	„ „	1868	2097	75,2
Preußen	1843	„ „	1869	1909	68,09
Sachsen	1843	„ „	1869	2567	91,67
Hannover	1842	„ „	1866	632	24,3
Baden	1843	„ „	1869	602	21,5
Bayern	1843	„ „	1869	2297	82
Württemberg	1843	„ „	1868	1239	49,5

Darunter nahm die jährliche Zahl der Privilegien in Preußen und Baden nur sehr gering zu, während sie in allen übrigen Staaten, besonders in den letzten Jahren, sehr beträchtlich stieg.

Ein eigenthümliches Streiflicht wirft folgende Zusammenstellung auf den Werth der Erfindungen, welche patentirt zu werden pflegen. In England zahlten

im Jahre	von erlangten Patenten	die Abgabe von 50 Pfd. Sterl. nach 7 Jahren	die Abgabe von 10 Pfd. Sterl. nach 14 Jahren
1854	1876	621	205
1855	2044	513	140
1856	2494	551	195
1857	2028	573	214
1858	1954	584	221
1859	1975	540	197
1860	2061	542	217
1861	2047	575	194
1862	2191	646	179
1863	2094	632	214

Etwas über ein Viertel überschritt demnach die Schutzfrist von sieben und ein Zehntel die von vierzehn Jahren. (Berggeist, 1870, Nr. 65.)

Sagebien's Wasserrad.

In einem Bericht (im Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1870) über die seit mehr als einem Jahrzehnt bekannten und ausgeführten unterschlägigen Sagebien-Wasserräder (beschrieben im polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXXI S. 337) führt Tresca die außerordentlichen Vorzüge dieser Radgattung aus, welche nicht die entsprechende Würdigung erfahren habe, und faßt diese Ausführung in folgenden Schlußfolgerungen zusammen: 1) das Sagebien-Wasserrad ist eminent günstig für die Ausnutzung geringer Gefälle; 2) seine effective Leistung erreicht und übersteigt 80 Proc., selbst wenn der Wasserstand innerhalb weiter Grenzen variirt; 3) dieser Wirkungsgrad ist vollkommen gesichert, wenn das Rad nur 1½ bis 2 Umdrehungen pro Minute macht; 4) bei dieser langsamen Bewegung hat diese Radgattung in mehreren Fällen einen Wirkungsgrad von mehr als 80 Proc. ergeben, selbst wenn die Messung an einer 40 bis 60mal per Minute rotirenden Welle vorgenommen wurde; 5) die Breite des Rades ist bei gleicher Wassermenge viel geringer als die des Kropfrades, weil man das Wasser in bedeutend höherem Strahle in das Rad eintreten lassen kann, und zwar in einer Höhe welche 2 Meter erreichen und übersteigen kann. L. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, 1870 S. 216.)

Neuer Wassermesser.

J. A. Müller in Holland hat einen Wassermesser eigenthümlicher und (ob sich nun derselbe praktisch bewährt oder nicht) recht sinnreicher Einrichtung construirt.

Zur Bewegung des Zählwerkes wird ein Luftstrom benutzt, welcher mittelst des durch ein Rohr fließenden Wassers erzeugt wird und in Folge dessen die äußere Luft durch die Leitung in ein horizontales drehbares, an beiden Enden nach entgegengesetzten Richtungen durchlöchertes Rohr gelangt, dieses aber beim Austritt aus den Oeffnungen in Umdrehung versetzt (eine Anordnung ähnlich dem Segner'schen Wasserrade).

Die Umdrehungen dieser Drehröhre, um so größer an Zahl je größer die den Apparat passirende Flüssigkeitsmenge ist, werden in geeigneter Weise auf den Registrirmechanismus übertragen.

Diese Vorrichtung kann auch als Gasuhr benutzt werden; auch wird dieselbe als Geschwindigkeitsmesser für Ströme vorgeschlagen.

Wir beschränken uns auf diese Notiz, da die Abbildungen in unserer Quelle (Engineer, Mai 1870, S. 319) nicht genügend deutlich sind.

Neue Nähmaschine für die Handschuhfabrication.

Es ist bekannt, daß, trotz der vielseitigen Anwendung welche auch bei uns in der neueren Zeit die Nähmaschinen gefunden haben, es bis jetzt keine Maschine gegeben

hat, die vortheilhaft zum Nähen der Handschuhe benutzt werden kann, daß vielmehr dieselben bisher wohl mittelst Hülfsmaschinen, aber doch eigentlich in allen Ländern noch mit Hand genäht wurden und zur Zeit viele tausend Mädchen damit beschäftigt sind. In neuester Zeit hat nun der Maschinenbauer F. Kienast in Berlin eine Nähmaschine erfunden, welche, wie uns scheint, in Zukunft auch die Handschuhnäherei lediglich auf Maschinenarbeit zurückführen und diese Arbeit billiger als bisher verrichten wird. Auf die genaue Construction dieser Maschine können wir jetzt noch nicht eingehen, sondern nur angeben, daß auch diese Maschine mittelst Fußtritt bewegt wird, daß die Nähmechanismen von einer horizontalen Welle getrieben werden und dabei die Nadel in horizontaler Richtung sich bewegt. Die Naht kann durch einen Faden und auch durch zwei Fäden gebildet werden, und erscheint dauerhaft sowie elegant; alle Theile der Maschine sind als sehr solide zu bezeichnen. In Bezug auf die Leistungsfähigkeit der Maschine bleibt noch zu bemerken, daß ein Mädchen mittelst derselben das Sechsfache der bisherigen Arbeit verrichtet. Dr. Rob. Schmidt.

Walk's Sicherheits-Vorrichtungen für Cassen.

Bei dem Umstande, daß die bisherigen Cassenversicherungen sich sämmtlich als unzureichend erwiesen haben, wäre es jedenfalls wichtig solche Schutzvorrichtungen zu erfinden, welche in allen Fällen verläßlich sind.

Herr Joh. Walk, Beamter der nieder-österreichischen Escompte-Gesellschaft in Wien, hat sich ein neues Princip für den Betrieb von Alarm- oder Weckervorrichtungen bei Cassen patentiren lassen, welches Vieles verspricht. Er will außer den vorhandenen inneren und äußeren Cassawänden noch eine dritte luftdichte Blechwandung einsetzen und den zwischen ihr und der inneren Cassawand hohl gelassenen Raum mit comprimirter oder deprimirter Luft ausfüllen. Dringt nun irgend ein Werkzeug durch die Cassenwand, so erfolgt sofort der aërostatische Ausgleich und damit die Auslösung der Alarmvorrichtung (ein Hebelsystem mit Percussion oder mit einem elektrischen Läutewerk).

Soll Aviso gegeben werden, daß die Cassa in Feuersgefahr ist, so würde die Alarmvorrichtung so eingerichtet seyn, daß sie durch die bloße Expansion der zwischen den Cassawänden befindlichen, wärmer gewordenen Luft ausgelöst wird.

Ueberhaupt will Walk in jedem Falle, sey es also zum Schutze gegen Einbruch, unbefugte Uebertragung, Feuer ꝛc., die Alarmvorrichtung dadurch in Thätigkeit versetzen, daß bei der respectiven Schädigung der Cassa das aërostatische Gleichgewicht zwischen der in den Luftwänden befindlichen und der äußeren atmosphärischen Luft entweder hergestellt oder gestört wird.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß das angeführte Princip, welches in anderer Richtung schon mehrfach für Weckereinrichtungen zweckdienlich ausgenutzt wird, auch zu Sicherheitsvorrichtungen für Cassen eine ausgezeichnete Anwendung zuläßt. L. K.

Das Verhalten der Stahlschienen in der praktischen Verwendung.

Der Bericht, welchen die Eisenbahn-Commissäre des Staates Massachusetts im Monat Februar d. J. dem Senatspräsidenten desselben Staates erstattet haben, ist eine brauchbare Zusammenstellung der Thatsachen, die sich auf Eigenschaften und Kostenverhältniß der Stahlschienen beziehen und soweit sie vor der amerikanischen Praxis an den Tag gelangt sind.

Die Commissäre hatten von 57 Bahnlinien Auskunft erhalten; von 20 derselben waren noch keine Versuche mit Stahlschienen gemacht worden; 11 hatten nur wenige einzeln probirt und allerdings von bedeutender Festigkeit befunden. Die übrigen 26 Linien hatten Stahlschienen in Quantitäten von 100 — 15,000 Tonnen angewendet und ihre Berichte waren im Allgemeinen den Stahlschienen günstiger, als den anderen; namentlich hatte sich überall da ein Vorzug herausgestellt, wo die Bahn einem schweren Dienst und starkem Gebrauch ausgesetzt war.

Das Gewicht der Schienen variirt von 52 — 67 Pfd. per Yard und sie stammen von den verschiedensten Fabricationsbezirken sowohl Europa's als des Inlandes. Die Mehrkosten der Beschaffung schwanken gegen Eisenschienen von 50 — 100 Proc.;

trotzdem schätzen die Commissäre das Quantum an Stahlschienen, welches zur Zeit verwendet wird, auf 100,000 Tonnen und (genau bis 1. Januar 1870) daneben das der Stahlkopfschienen auf etwa 10,000 Tonnen noch nebenher. Wenn auch (nach amerikanischen Urtheilen) hierbei vielleicht eine Ueberschätzung stattgefunden, so ist doch hervorzuheben, daß der Verbrauch in enormen Verhältnissen wächst und jene Zahl vermuthlich leicht überstiegen haben mag.

Die allgemeinen Schlußfolgerungen aber, zu denen die Commissäre nach Ausweis ihrer Zusammenstellung gelangt sind, lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen;

1) Temperaturextreme, selbst in weiten Schwankungen, afficiren die Stahlschienen nicht ernstlich; die eine Bahnlinie berichtet, daß ein Frost von 30° F. und 0° keinen Einfluß gezeigt, und auch von anderen Bahnen ist nichts bemerkt worden.

2) Die Dauerhaftigkeit der Stahlschienen übertrifft die der besten Eisenschienen um ein Bedeutendes. Bis jetzt wurde noch keine Stahlschiene als in Folge starken Verbrauches ausrangirt angemeldet. Die Eriebahn zeigt an, daß ihre Stahlschienen eine Dauer gezeigt, welche 14 Erneuerungen eiserner Bahnschienen entspreche und dabei kaum Spuren von Gebrauch sehen lasse.

3) Die starken Steigungen und scharfen Curven afficiren nicht merklich die materielle Beschaffenheit der Schienen.

4) Vor dem Legen der Schienen ist es gut, dieselben einer sorgfältigen Besichtigung zu unterwerfen, wobei alle Fehler und Unvollkommenheiten leicht entdeckt und Brüche während des Betriebes verhütet werden können.

Das gegenwärtig noch geltende Risico an Leben und Eigenthum kann in den meisten Fällen illusorisch gemacht werden durch Anwendung zweckmäßiger Proben und ohne große Geldausgaben.

5) Viereckige Bolzenlöcher im Fuß der Schiene scheinen Veranlassung zu feinen Rissen zu geben, aus denen später offene Brüche sich ausbilden. In Betreff einer Durchlochung des Halses sind keine Meinungen laut geworden, doch neigt sich die Majorität hierbei der Anwendung des Bohrens zu. Eine umschließende Verbindung, welche keinerlei Löcher in den Schienen verlangt, dürfte als die anwendbarste für Stahlschienen überhaupt erscheinen.

Die Stahlkopfschienen haben bis jetzt noch nicht so lange der Prüfung unterlegen als die ganz aus Stahl bestehenden Schienen; die ersten, welche zur Anwendung kamen, hatten sehr oft Anzeichen unvollkommener Schweißung zwischen Eisen und Stahl. Die inspicirenden Commissarien waren wenigstens in der Lage dergl. öfters zu constatiren. Mit den gemachten Erfahrungen kamen aber auch die Fabrikanten nach und nach dahin, Stahlkopfschienen zu liefern, welche sich durch gelungene Schweißung auszeichneten; der niedriger als für Stahlschienen sich stellende Preis verursachte eine rasche Steigerung des Verbrauches, die noch lange anhalten wird. Von 21786 Stück Stahlkopfschienen, welche zu Trenton gemacht und auf der Eriebahn verlegt worden sind, erwiesen sich nur 107 als nicht brauchbar. Daneben sind Versuche mit der Booth'schen Schiene gemacht worden, welche eine Stahlkappe trägt und nicht von der Schweißung des Eisens und Stahles abhängt, sondern von der rein mechanischen Umschließung der stählernen Kopfumhüllungsplatte.

Außer ihrer größeren Dauer haben die Stahlschienen auch den Vorzug größerer Festigkeit und Steifigkeit auf dieselbe Materiallänge bezogen; die vergleichende Festigkeit gleicher Querschnitte an Eisen oder Stahl stellt sich wie 5 : 3 und die Steifigkeit wie 4 : 3.

Seit der ersten Einführung der Eisenbahnen in dieser Gegend hat sich das Gewicht der Maschinen bekanntlich verdoppelt und wächst noch immer mehr. Dagegen hat sich durchschnittlich das Gewicht der Schienen noch nicht verdoppelt und wenn es auch hie und da geschehen seyn mag, so ist doch kein entsprechender Vortheil in Betreff der Festigkeit und Steifigkeit erzielt worden. Stahlschienen erfüllen deßhalb alle Anforderungen, welche mit der Anwendung schwererer Maschinen und stärkeren Verkehres sich verbinden.

Mit Stahlschienen, welche 50 Proc. mehr als Eisenschienen kosten, erreicht man in ökonomischer Beziehung mehr, sobald die durchschnittliche Dauer der Eisenschienen nicht über 5 Jahre hinausgeht.

Rechnet man die Eisenschienen mit 80 Doll. per Tonne, ferner den Umtausch gegen neue nach 5 Jahren mit 40 Doll., endlich die Kosten des Umlegens mit 3 Doll.

per Tonne und nimmt man 7 Proc. Capitalintereſſen als Betrag des Zins auf Zins an, ſo ſtellt ſich eine Tonne Schienen nach dem zehnten Jahr auf 258 Doll. Eine Tonne Stahlſchienen zu 120 Doll. Anfaufspreis, ebenfalls mit 7 Proc. Capitalintereſſen verzinst, ergibt am Ende des zehnten Jahres erſt 247,88 Doll. und repräſentirt außerdem eine größere Haltbarkeit und Leiſtungsfähigkeit als die Eiſenſchienen. Trotzdem ſind die Grundlinien des Problemes, betreffend den Vorzug der einen oder anderen Schienenſorte, ſo außerordentlich variabel, daß die Beſtimmung einer Regel hierfür als fruchtloſer Verſuch gelten muß.

Jede Bahn muß, wenn die Zeit der Auswechſelung gekommen iſt, die Summe der Laſten und die Geſchwindigkeit in Betracht ziehen, welche der Betrieb in Thätigkeit gebracht hat, daneben auch das Wachſen des Verkehres während einer gewiſſen Periode, um ſich über die Lebensdauer einer Schiene Gewißheit zu verſchaffen; die Preisdifferenz zwiſchen Eiſen und Stahl und die Capitalsintereſſen kommen demnächſt erſt zur Berückſichtigung. (Der gebräuchliche Zinsfuß jeder Gegend und daneben der geſchäftliche Credit jeder Bahngeſellſchaft alteriren indeſſen die Grundlagen der Geldberechnung in allen einzelnen Fällen.)

Vergleicht man mit den amerikaniſchen Berichten die über engliſche Schienen gemachten Angaben von Williams (aus 1866) und von Sandberg (aus 1868), ſo zeigt ſich eine deutliche Aehnlichkeit in den meiſten Reſultaten.

Keine einzige Stahlſchiene wurde bis jetzt außer Dienſt geſetzt und unter zahlreichen Beiſpielen für die Haltbarkeit iſt nur eine Notiz anzuführen, daß auf der London and Northwestern railroad eine Stahlſchiene 23 ihr gegenüber eingelegte Eiſenſchienen überdauert habe und nur wegen eines Unfalles ausgewechſelt werden mußte; dabei zeigt ſich eine gleichmäßige Abnutzung von $^5/_{16}$" auf dem Kopf derſelben.

Die Dauer der Schienen wird gemeſſen durch das Product des Gewichtes der getragenen Laſten mit der Schnelligkeit der Bewegung, und beträgt für England nach älteren Verſuchen 220,000,000 Tonnen mit 1 Meile pro Stunde für Eiſenſchienen guter Qualität. Nach neueren Mittheilungen wird dieſes Maaß jedoch ſelten mehr erreicht — ein Beweis daß die Eiſenſchienen ſchlechter geworden ſind.

Die Stahlkopfſchienen, deren Anfertigung im Anfang ähnliche Schwierigkeit bot wie in Amerika, ſind jetzt ſehr verbreitet und ſtellen ſich ſelbſt ſolchen Eiſenſchienen gegenüber billiger, welche 10 — 15 Jahre halten, während Stahlſchienen nur einer 5jährigen Haltbarkeit der Eiſenſchienen gegenüber vortheilhaft verwendbar erſcheinen.

Die auf der Charing Cross Linie in London gelegten Schienen mit aufgeſchraubtem Stahlkopf (compound rails) ergaben noch keine Reſultate. (Berggeiſt, 1870, Nr. 68.)

Die ſogen. Drittel-Silberlegirung.

Dieſe Legirung (alliage tiers-argent) beſteht nicht, wie in Les Mondes, 1868, t. XV p. 557 (polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 356) angegeben wurde, aus $^1/_3$ Silber und $^2/_3$ Nickel, ſondern nach Dr. Cl. Winkler (Blaufarbenwerk Pfannenſtiel bei Aue) aus:

Kupfer	59,06
Silber	27,56
Zink	9,57
Nickel	3,42
	99,61

Die äußere Farbe des verarbeiteten Drittel-Silbers (von Mouſſet, 116 rue de Rivoli in Paris) iſt der des reinen Silbers vollſtändig gleich; auf dem Bruche, welcher feinkörnig erſcheint, iſt dagegen die Farbe lichtgelb mit einem Stich in's Röthliche. (Wagner's Jahresbericht über die Leiſtungen der chemiſchen Technologie für 1869, S. 115.)

Ueber die Verwendung des wolframsauren Natrons zu einer elastischen Masse.

Nach Sonnenschein erhält man eine elastische, kautschukartige Masse durch Zusammenbringen von wolframsaurem Natron mit einem Proteinkörper. Fügt man nämlich zu Leim Wolframsäure oder wolframsaures Natron und dann Salzsäure, so schlägt sich eine Verbindung von Wolframsäure mit Leim nieder, welche bei + 30 bis 40° C. so elastisch ist, daß man ganz dünne Platten daraus ziehen kann. Die beim Erkalten erstarrende Masse wird brüchig und fest, läßt sich aber durch Wärme wieder plastisch und knetbar machen. Es wurde dieses Mittel statt des theuren Eiweißes dazu verwendet, die Baumwolle damit zu animalisiren, sie der Wolle ähnlich und dann mit Anilinfarben färbbar zu machen. Auch zum Gerben und zum Schutz der leimgebenden Gewebe vor Verwesung ist der Körper versucht worden. Das Leder war zwar sehr dauerhaft, wurde aber steinhart, was die Anwendung zur Fußbekleidung beeinträchtigt. — Eine als Kitt zu verwendende Masse entsteht, wenn man zu Gelatinelösung wolframsaures Natron und Salzsäure setzt und den Niederschlag erwärmt, worauf derselbe plastisch wird.

Ueber Bereitung farbiger, in kurzer Zeit sehr fest werdender Kitte; von Professor Böttger.

Rührt man eine Natronwasserglaslösung von 33° Baumé mit feiner Schlämmkreide (kohlensaurem Kalk), unter Zusatz nachfolgender Stoffe, recht innig zu einer dicken plastischen Masse an, so erhält man in sehr kurzer Zeit (meistens schon innerhalb 6 bis 8 Stunden) erhärtende, verschieden gefärbte Kitte von außerordentlicher Festigkeit, welche für chemische, industrielle wie häusliche Zwecke gewiß die ausgebreitetste Anwendung zulassen, und zwar unter Anwendung von:

1) fein geriebtem (oder besser gebeuteltem) Schwefelantimon, eine schwarze Kittmasse, die sich nach erfolgtem Festwerden mit einem Achatstein poliren läßt und dadurch ein metallisch glänzendes Ansehen erhält;

2) Limatura ferri (staubförmigem Gußeisen) einen grauschwarzen Kitt;

3) Zinkstaub (sogenanntem Zinkgrau) eine außerordentlich festwerdende graue Masse, welche nach ihrem Erhärten mit einem Achatstein polirt die glänzende weiße Farbe des metallischen Zinkes annimmt, so daß schadhaft gewordene Zinkornamente, sowie Zinkgefäße aller Art auf das Dauerhafteste damit ausgebessert werden können, einen Kitt, den man einen Zinkguß auf kaltem Wege nennen könnte; derselbe haftet ebenso fest an Metallen, wie an Stein und Holz;

4) kohlensaurem Kupferoxyd, einen hellgrünen,

5) Chromoxyd, einen dunkelgrünen,

6) sogenanntem Thénard'schen (oder Kobalt-) Blau, einen blauen,

7) Mennige, einen orangefarbenen,

8) Zinnober, einen hochrothen,

9) Carmin, einen violettrothen Kitt.

Wasserglaslösung mit Schlämmkreide allein gemengt, gibt einen weißen Kitt von großer Festigkeit; Schwefelantimon und Limatura ferri zu gleichen Maaßtheilen gemengt und mit einer Wasserglaslösung angerührt, gibt einen außerordentlich festwerdenden schwarzen Kitt; Zinkstaub und Limatura ferri zu gleichen Maaßtheilen und mit Wasserglaslösung gemischt, einen steinhart werdenden dunkelgrauen Kitt. (Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. für 1868 — 1869, Mai 1870.)

Fenster- oder Glaskitt

von vorzüglicher Schönheit und Dauerhaftigkeit erhält man, indem man 7 Theile Leinöl 2 bis 3 Stunden lang mit 4 Theilen gemahlener Umbra kocht, der heißen Masse

4 Theile gelbes Wachs zumischt, die Mischung vom Feuer nimmt und noch warm mit 5½ Theilen fein geschlämmter Kreide und 11 Theilen gemahlenem Bleiweiß zusammenknetet. (Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereines.)

Chlorcalcium zum Besprengen von Straßen.

Wiederholt, zuerst wohl vor circa 40 Jahren von Leuchs, ist das Chlorcalcium, welches bei mehreren Industriezweigen als Nebenproduct abfällt, wegen seiner bekannten Eigenschaft, aus der Atmosphäre Feuchtigkeit anzuziehen, zum Besprengen von Straßen empfohlen worden (man s. z. B. polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXIX S. 269); diese Verwendungsweise ist aber wohl nirgends über das Versuchsstadium hinausgekommen. Der Grund dafür dürfte theilweise in den Kostenverhältnissen zu suchen seyn. In Paris brauchte man pro Quadratmeter 0,25 Kilogrm. gereinigtes Chlorcalcium, welches 15,07 Frcs. pro 100 Kilogrm. kostete, so daß sich also der Quadratmeter ohne Arbeitslöhne und Anfuhrkosten auf 3,8 Centimes stellte. Die Wirkung des Besprengens war 5 bis 6 Tage zu bemerken; bei Anwendung von ungereinigtem, Chlormangan haltendem Chlorcalcium, welches 7,6 Frcs. pro 100 Kilogrm. kostete, brauchte man ½ Kilogrm. pro Quadratmeter und die Wirkung dauerte nur 3 Tage. Fr. Scheeffer in Mainz berechnet dagegen im Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1870 S. 216, 1 Kubikmeter = circa 2000 bis 2500 Pfd. Flüssigkeit zu circa 3 Thlr. und veranschlagt, daß man damit 10 Quadratmeter Fläche etwa 1 Centimeter zu gießen habe; es würde sich also der Quadratmeter auf 9 Sgr. stellen. Wie man sieht, ist diese Annahme eine viel zu hohe. Mehr begründet sind dagegen Scheeffer's weitere Einwendungen, daß nämlich der erste Regen die Salzlösung spurlos hinwegspüle und daß, wenn von der Lösung etwas an Kleider und Schuhe komme, was doch fast unvermeidlich sey, dieselben befleckt und zerstört werden. In Berührung mit Seife werde das Chlorcalcium derart zersetzt, daß in den Stoffen Kalkseife sich niederschlägt, welche dieselben vollständig verdirbt, namentlich würden Strümpfe nach dem Waschen sehr übel aussehen. Welche Wirkungen der rohe salzsaure Kalk der Salinen auf die Geruchs- und Athmungsorgane und den Feuchtigkeitsgehalt der Luft ausüben dürfte, sey abzuwarten und reines Chlorcalcium möchte doch wohl nicht angewendet werden. Auch dürften die Fische der benachbarten Gewässer, wohin der Regen abfließt, zu berücksichtigen seyn, ebenso alle Diejenigen, welche reines Flußwasser zum Waschen und zu technischen Zwecken bedürfen. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 35.)

Ueber arsensaures Kali zu Reservagen für den Druck von Lapisartikeln; von Girardin.

Im Moniteur de la teinture, Juli 1870, S. 154 macht Girardin auf die Nachtheile aufmerksam, welche bei Anwendung von saurem arsensaurem Kali zu Reservagen für den Druck von Lapisartikeln entstehen können, wenn dieses Salz durch arsenige Säure verunreinigt ist. Letztere reducirt, namentlich wenn sie in saurem arsensaurem Kali eingemengt ist, sehr leicht verschiedene Metalloxyde ꝛc., so wird Kupferoxyd zu Kupferoxydul, Quecksilber- und Silberoxyd und ebenso Quecksilberchlorid zu Metall reducirt. Girardin wurde auf diesen Gegenstand schon vor längerer Zeit durch ein Vorkommniß in der Indiennesfabrik von H. Simont in Rouen aufmerksam gemacht. Hier wurde nämlich die Reservage für Lapis hergestellt aus

10 Klgrm. saurem arsensaurem Kali,
2,5 „ Quecksilberchlorid,
48 Liter lauem Wasser.

Dieser Lösung wurden dann noch

7,5 Klgrm. kohlensaures Kali und
0,5 „ Salmiak zugesetzt.

Es zeigte nun auf einmal diese Flüssigkeit einen gräulichen Niederschlag, anstatt wie früher klar zu seyn, und die Reservage war nicht mehr brauchbar. Die Untersuchung ergab in dem sauren arsensauren Kali einen beträchtlichen Gehalt an arseniger Säure. Ein solcher Gehalt läßt sich am besten dadurch nachweisen, daß man das fein-

gemahlene saure arsensaure Kali mit starkem Alkohol auszieht, der nur die arsenige Säure löst; diese alkoholische Lösung wird auf ⅓ ihres Volumens eingedampft und mit Wasser verdünnt; sie gibt dann mit schwefelsaurem Kupferoxydammoniak einen gelbgrünen Niederschlag, sowie mit den anderen bekannten Reagentien auf arsenige Säure die entsprechenden Reactionen. Die Verunreinigung des arsensauren Kalis war übrigens in dem vorliegenden Falle durchaus keine absichtliche, sondern vielmehr durch fehlerhafte Fabrication herbeigeführt. (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 32.)

Anthracenroth von Gebrüder Gessert in Elberfeld.

Dr. J. Gessert in Elberfeld bemerkt in einem Schreiben an Prof. Dr. Wagner in Würzburg über das Anthracenroth Folgendes:

„Die Darstellungsmethoden für das künstliche Alizarin aus dem Anthracen wurden bisher geheim gehalten. Der erzielte Farbstoff liefert sehr schöne Nüancen in Roth und Braun, vorzüglich aber ein sehr feuriges Gelbroth. Das mit ihm erzeugte Violett hat einen bläulich grauen, ternen Stich und steht bei Weitem dem mit Alizarin aus Krapp erzeugten nach. Diese Eigenthümlichkeit des Anthracenroths dürfte darauf beruhen, daß in demselben neben reinem Alizarin ein gelber Farbstoff enthalten ist, und es wird ohne Zweifel bald gelingen diesen zu entfernen, und das Anthracenroth dem Alizarin gleichwerthig zu machen. In der Aechtheit steht das Anthracenroth dem Alizarin nicht nach, und Garn welches mit Anthracenroth türkischroth gefärbt ist, verliert bei der Avivage wesentlich weniger, als mit Krapp oder Garancin auf gleiche Stärke gefärbtes Garn. Was endlich die Concurrenzfähigkeit des Anthracenroths mit dem Krappfarbstoff betrifft, so steht es damit vor der Hand für das erstere noch sehr ungünstig aus. Die durch sehr lebhafte Nachfrage bei sehr geringer Production zu einer unnatürlichen Höhe gesteigerten Preise des Anthracens sowohl, als die Neuheit der Fabrication macht es verständlich, daß das Anthracenroth bisher sehr wesentlich theurer zu stehen kommt, als derselbe Farbstoffwerth in dem Garancin. Dagegen ist schon jetzt eine Concurrenz des Anthracenroths mit dem Krappextract möglich, und da sicher zu erwarten ist, daß die Preise des Anthracens sich binnen Kurzem auf ⅓ des jetzigen Preises reduciren werden, und daß man in der Fabrication des Anthracenroths sehr wesentliche Fortschritte machen wird, so darf es nicht bezweifelt werden, daß nach einer gewissen Zeit das künstliche Alizarin aus Anthracen dem Krappbau und der Garancinfabrication eine tödtende Concurrenz machen wird." (Deutsche Industriezeitung, 1870, Nr. 22.)

Spritzdruck auf Tuch.

Gewisse Tuchsorten pflegt man mit feinen, von der Farbe des Tuches grell abstechenden Pünktchen zu bedecken, die mit Hülfe seidener Fädchen eingewebt werden. Man hat angefangen, diese Art Verzierung auch für ordinäre Tuche anzuwenden, indem man die Pünktchen nicht einwebt, sondern durch Oeldruck hervorbringt. Das Aufbringen der Pünktchen geschah mit Hülfe einer Spritzvorrichtung, welche die Oelfarbe außerordentlich fein vertheilt über das Tuch hinspritzt. Der Apparat besteht aus einem Blechkasten, welcher überall geschlossen und nur an der Vorderseite offen ist. Auf den Boden des Kastens bringt man die Oelfarbe, und in diese taucht eine kleine rotirende Bürste, welche parallel der offenen Vorderseite im Kasten liegt und mit Hülfe einer Kurbel an der Seite gedreht werden kann. Die Haare der Bürste laufen, nachdem sie sich mit Oelfarbe getränkt haben, gegen eine kleine Schneide und spritzen so die aufgenommene Oelfarbe in ganz feinen Tröpfchen aus dem Kasten heraus. Auf der Rückseite des Kastens ist eine Handhabe angebracht, an welcher man mit der linken Hand den Kasten festhält, während die rechte die Kurbel dreht. Auf diese Weise kann man den Staubregen von Farbe nach Belieben über das auf einen Tisch ausgebreitete Tuchstück dirigiren. Will man zwei Farben aufbringen, so wird nach dem Aufspritzen der ersten Farbe eine zweite darüber gespritzt. (Musterzeitung für Färberei ꝛc.)

Bleicherei der Schwämme.

Zum Bleichen der gelben Badeschwämme benutzt man die schweflige Säure, da das Chlor das Material zu stark angreift.

Zu diesem Zweck legt man die zu bleichenden Schwämme in verdünnte Salzsäure ein, welche auf 4 Quart gewöhnlicher Salzsäure immer 6 Quart Wasser enthält.

In diesem Bade entwickeln sich aus den Schwämmen Gasblasen von Kohlensäure. Dieß rührt daher, daß die Schwämme immer kleine Quantitäten kohlensauren Kalkes enthalten, welcher durch die Salzsäure zerlegt wird. So lange sich noch Gasblasen entwickeln, bleiben die Schwämme in der verdünnten Salzsäure liegen.

Man legt dann die Schwämme in reines Wasser, drückt sie in demselben mehrfach aus und erneuert das Wasser von Zeit zu Zeit.

Die Waare kommt nun in ein Bad, welches man aus 2 Pfd. unterschwefligsaurem Natron, 12 Pfd. Wasser und 2 Pfd. Salzsäure zusammengesetzt hat. Die Salzsäure macht aus dem unterschwefligsauren Natron schweflige Säure frei, welche zum Bleichen des Schwammes dient.

Man läßt die Schwämme etwa zwei Tage in dem letzten Bade und bedeckt dasselbe möglichst gut, um ein Ausströmen des schwefligsauren Gases an die Luft zu verhindern.

Man spült nochmals. Sind die Schwämme noch nicht weiß genug geworden, so gibt man ein neues Bad aus unterschwefligsaurem Natron, dem man aber in diesem Falle, ohne die oben angegebenen Mengen Wasser und Salzsäure zu verändern, 4 Pfd. des Natronsalzes hinzusetzt.

An Stelle des unterschwefligsauren Natrons (Antichlor), welches man allerdings gewöhnlich zur Hand hat, läßt sich mit noch größerem Vortheil das doppelt-schwefligsaure Natron verwenden; die Art der Benutzung dieses Salzes ist dieselbe wie beim Antichlor. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1870, Nr. 30.)

Anwendung des Naphtalins gegen Motten ꝛc.

Gegen Motten und anderes Ungeziefer empfiehlt Prof. A. Gray (American Journal of Pharm.) nach gründlichen und höchst befriedigenden Versuchen Naphtalin, welches für den fraglichen Zweck besonders auch in Museen, Herbarien ꝛc. sehr vortheilhaft statt des Kamphers anwendbar sey. Von Janota wurde das Naphthalin früher anstatt des weißen Arseniks zum Ausstopfen von Thieren vorgeschlagen. (Industrie-Blätter, 1870, Nr. 21.)

Berichtigung.

In Jacobi's Beiträgen zur Statistik der sächsischen Schwelerei-Industrie, im vorhergehenden Heft S. 417, lese man Brennkohle statt „Braunkohle"

auf Seite 419, Zeile 6 von oben,
„ „ 420, Zeile 6, 11, 19, 24, 30 und 34 von oben, und
„ „ 421 in den Köpfen beider Tabellen in Spalte 2.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE